



## **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

### **“RELACIÓN ENTRE NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y GLICEMIA POSTPRANDIAL EN PERSONAS CON OBESIDAD, PRIVADAS DE LA LIBERTAD DEL CENTRO DE REHABILITACIÓN GUARANDA”**

**LAURA MERCEDES VILLA ÑAÑAY**

Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado  
ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito  
parcial para la obtención del grado de:

**MAGISTER EN NUTRICIÓN CLÍNICA**

**Riobamba – Ecuador**

**2019**

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

### CERTIFICACIÓN:

#### EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, denominado: “RELACIÓN ENTRE NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y GLICEMIA POSTPRANDIAL EN PERSONAS CON OBESIDAD, PRIVADAS DE LA LIBERTAD DEL CENTRO DE REHABILITACIÓN GUARANDA”, de responsabilidad de la señora ND. Laura Mercedes Villa Ñañay, ha sido minuciosamente revisado y se autoriza su presentación.

#### Tribunal:

Dr. Juan Mario Vargas Guambo, Msc.

**PRESIDENTE**

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Dra. Lilian Carmita Plaza Galarza, Msc.

**DIRECTOR DE TESIS**

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Dra. Sonia Noemí González Benítez

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Dr. Carlos Alberto Leyva Proenza

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_  
FIRMA

## **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, Laura Mercedes Villa Ñauñay soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

LAURA MERCEDES VILLA ÑAUÑAY

No. Cédula: 0604594101

©2019, Laura Mercedes Villa Ñauñay.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mi esposo Luis Jamil Salazar Cárdenas y mis Hijos: Dylan Ariel y Ana Victoria por ser el pilar fundamental de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Instituto de Posgrado y Educación Continua por permitirme adquirir los conocimientos necesarios para realizarme profesionalmente.

A mis miembros de Tribunal: Dra. Lilian Carmita Plaza Galarza, Msc , Dra. Sonia Noemí González Benítez, Dr. Carlos Alberto Leyva Proenza por haber compartido sus conocimientos y por su apoyo total de forma desinteresada.

Laura V.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xi
SUMMARY .....	xii
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Formulación de problema .....	4
1.3 Sistematización del problema.....	4
1.4 Justificación .....	5
1.5 Objetivos de la investigación .....	6
1.5.1. Objetivo general .....	6
1.5.2. Objetivos específicos.....	6
1.6 Hipótesis.....	7
1.6.1. Hipótesis general.....	7
1.6.2. Hipótesis específica.....	7
CAPÍTULO II.....	8
2 MARCO DE REFERENCIA: TEÓRICO CONCEPTUAL O EPISTEMOLÓGICO Y EMPÍRICO (ESPACIAL Y TEMPORAL).....	8
2.1 Antecedentes del problema.....	8
2.2 Bases teóricas .....	9
2.2.1. Glicemia .....	9
2.2.2. Actividad física .....	11
2.2.3. Obesidad .....	13
2.2.4. Perímetro abdominal.....	14
2.2.5. Personas privadas de la libertad .....	16
2.2.6. Medidas antropométricas.....	16
2.2.6.1. Medición de la estatura .....	18
2.2.6.2. Medición del perímetro abdominal .....	19
2.2.7. Glicemia en ayunas.....	20
CAPÍTULO III. ....	23
3 METODOLOGÍA.....	23
3.1 Identificación de variables.....	23
3.2 Operacionalización de variables.....	25
3.3 Tipo y diseño de investigación.....	28

<b>3.4</b>	<b>Enfoque de la investigación</b>	28
<b>3.5</b>	<b>Alcance de la investigación</b>	28
<b>3.6</b>	<b>Población estudio</b>	28
<b>3.7</b>	<b>Población elegible</b>	28
3.7.1.	<i>Criterios de inclusión:</i>	28
3.7.2.	<i>Criterios de exclusión:</i>	28
3.7.3.	<i>Tamaño de la muestra</i>	29
<b>3.8</b>	<b>Técnicas de recolección de datos</b>	29
3.8.1.	<i>Recolección sobre las características generales del grupo de estudio</i>	29
3.8.2.	<i>Recolección sobre la presencia del grado de sobrepeso y obesidad</i>	29
3.8.3.	<i>Recolección de información sobre el perímetro abdominal</i>	30
3.8.4.	<i>Recolección de información sobre el nivel de actividad física</i>	30
3.8.5.	<i>Recolección de información del nivel de glicemia en ayunas</i>	31
3.8.6.	<i>Recolección de información del nivel de glicemia postprandial</i>	32
<b>3.9.</b>	<b>Instrumentos de recolección de datos</b>	32
<b>3.10.</b>	<b>Aspectos estadísticos</b>	33
<b>3.11.</b>	<b>Aspectos éticos.</b>	33
CAPÍTULO IV		34
4.	RESULTADOS	34
4.1.	Características de la población	34
4.2.	Composición corporal	36
4.3.	Valores de glicemia	37
4.4.	Niveles de actividad física	40
4.5.	Asociación de variables	41
4.6.	Discusión	52
CONCLUSIONES		55
RECOMENDACIONES		56
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2</b>	Valores de referencia de glicemia en ayunas.....	10
<b>Tabla 2-2</b>	Valores de referencia de glicemia postprandial .....	11
<b>Tabla 3-2</b>	Tipos de actividad física .....	12
<b>Tabla 4-2</b>	Intensidad de actividad física .....	13
<b>Tabla 1-3</b>	Niveles de glicemia postprandial .....	23
<b>Tabla 2-3</b>	Clasificación de IMC (Índice de Masa Corporal) .....	30
<b>Tabla 3-3</b>	Clasificación del perímetro abdominal .....	30
<b>Tabla 4-3</b>	Ración alimentaria utilizada para la prueba de glicemia postprandial .....	32
<b>Tabla 1-4</b>	Distribución de personas privadas de la libertad según edad en años. ....	35
<b>Tabla 2-4</b>	Distribución de personas privadas de la libertad según índice de masa corporal.....	36
<b>Tabla 3-4</b>	Distribución de personas privadas de la libertad según el perímetro abdominal en centímetros .....	37
<b>Tabla 4-4</b>	Distribución de personas privadas de la libertad según niveles de glucosa en ayunas en mg/dl.....	38
<b>Tabla 5-4</b>	Distribución de personas privadas de la libertad según niveles de glucosa postprandial en mg/dl .....	39
<b>Tabla 6-4</b>	Distribución porcentual de personas privadas de la libertad según niveles de actividad física.....	40
<b>Tabla 7-4</b>	Análisis de varianza.....	41
<b>Tabla 8-4</b>	Promedio y desviación estándar .....	41
<b>Tabla 9-4</b>	Análisis de varianza.....	43
<b>Tabla 10-4</b>	Análisis de varianza.....	44
<b>Tabla 11-4</b>	Promedio y desviación estándar .....	44
<b>Tabla 12-4</b>	Análisis de varianza.....	46
<b>Tabla 13-4</b>	Análisis de varianza.....	47
<b>Tabla 14-4</b>	Análisis de varianza.....	48
<b>Tabla 15-4</b>	Promedio y desviación estándar .....	48
<b>Tabla 16-4</b>	Análisis de varianza.....	49
<b>Tabla 17-4</b>	Promedio y desviación estándar .....	49
<b>Tabla 18-4</b>	Análisis de varianza.....	50
<b>Tabla 19-4</b>	Promedio y desviación estándar .....	50

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.4</b> Gráfica Porcentual de personas privadas de la libertad según sexo.....	34
<b>Gráfico 2.4</b> Distribución de personas privadas de la libertad según edad en años.....	35
<b>Gráfico 3.4</b> Gráfica de personas privadas de la libertad según índice de masa corporal.....	36
<b>Gráfico 4.4</b> Porcentaje de PPL según perímetro abdominal. ....	37
<b>Gráfico 5.4</b> Gráfica de PPL según perímetro abdominal.....	37
<b>Gráfico 6.4</b> Gráfica de personas privadas de la libertad según niveles de glucosa en ayunas en mg/dl. ....	38
<b>Gráfico 7.4</b> Porcentaje de PPL según niveles de glucosa postprandial .....	39
<b>Gráfico 8.4</b> Gráfica de PPL según niveles de glucosa postprandial.....	39
<b>Gráfico 9.4</b> Gráfica porcentual de PPL según nivel de actividad física .....	40
<b>Gráfico 10.4</b> Gráfica de asociación entre glicemia en ayunas y nivel de actividad física. ....	41
<b>Gráfico 11.4</b> Gráfica de asociación entre glucosa en ayunas e IMC.....	43
<b>Gráfico 12.4</b> Gráfica de asociación entre la glucosa en ayunas (mg/dl) y perímetro abdominal (cm).....	44
<b>Gráfico 13.4</b> Gráfica de asociación entre glucosa post-prandial e IMC.....	46
<b>Gráfico 14.4</b> Gráfica de asociación entre glucosa postprandial (mg/dl) y perímetro abdominal (cm).....	47
<b>Gráfico 15.4</b> Gráfica de asociación entre perímetro abdominal (cm) y nivel de actividad física.....	48
<b>Gráfico 16.4</b> Asociación entre IMC (índice de masa corporal) y nivel de actividad física .....	49
<b>Gráfico 17.4</b> Gráfica de asociación entre glucosa postprandial (mg/dl) y nivel de actividad física.....	50

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue establecer la relación entre niveles de actividad física y glicemia postprandial en personas con obesidad, privadas de la libertad del centro de rehabilitación Guaranda, fue de tipo descriptivo, diseño no experimental, corte transversal, la muestra de estudio consta de 80 personas adultas con obesidad, los datos se tabularon en el programa JMP 5.1, los resultados se analizaron según estadísticas descriptivas de cada variable con pruebas de significancia ANOVA y correlación. Los resultados reportan que las personas privadas de la libertad que tienen un nivel de actividad física leve tuvieron el promedio de glucosa postprandial de 142,04 mg/dl (alto), mientras que las personas privadas de la libertad que tuvieron un nivel de actividad física moderada tuvieron un promedio de glucosa postprandial de 119mg/dl (normal), por otro lado las personas privadas de la libertad que tuvieron un nivel de actividad física leve tuvieron el promedio de índice de masa corporal de 28,6kg/m<sup>2</sup>, mientras que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física moderada tuvieron el promedio de índice de masa corporal de 25,2kg/m<sup>2</sup>. Lo que significa que existe relación entre niveles de actividad física y glicemia postprandial en personas con obesidad, privadas de la libertad, por lo que posiblemente la práctica de actividad física moderada favorece la regulación de los niveles de glucosa en ayunas y postprandial dentro de los rangos normales en las personas adultas privadas de la libertad con obesidad, por lo que se recomienda que a la hora de evaluar al paciente, se incluya como un componente la actividad física, el mismo que debe ser reflejado como instrumento de diagnóstico.

**Palabras Clave:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS>, <NUTRICIÓN>, <PERSONAS PRIVADAS DE LA LIBERTAD>, <GLICEMIA POSTPRANDIAL>, <ACTIVIDAD FÍSICA>, <OBESIDAD>.

## ABSTRACT

The objective of the current study was to establish the relationship between levels of physical activity and postprandial glycaemia in people with obesity, deprived of their liberty in the Guaranda rehabilitation center. It was carried out through a non-experimental and a cross-sectional descriptive design. The study sample includes 80 adults with obesity; also the data were tabulated in the program JMP 5.1 whose results were analyzed according to descriptive statistics of each variable with ANOVA significance tests and correlation. The results report that people deprived of liberty who have a mild physical activity level had the postprandial average glucose of 142, 04 mg/dl (high), while those deprived of liberty that had a level of moderate physical activity had a postprandial average glucose of 119 mg/dl (normal), besides those deprived of liberty who had a mild physical activity level had the average index of body mass 28.6kg/m<sup>2</sup>, and the PPL who had a moderate physical activity level presented the average index of body mass with 25.2kg/m<sup>2</sup>. This means that there is a relationship between levels of physical activity and postprandial glycaemia in people with obesity deprived of liberty, so that the practice of moderate physical activity could improve the regulation of fasting glucose levels and postprandial within the normal range in adults deprived of liberty with obesity. Finally, it is recommended that when evaluating the patient, the physical activity is included as a component which must be reflected as a diagnostic tool.

**Keywords:** MEDICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, NUTRITION, PERSONS DEPRIVED OF THEIR LIBERTY, POSTPRANDIAL GLYCAEMIA, PHYSICAL ACTIVITY, OBESITY

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

La mal nutrición por exceso en los adultos son un problema evidente en la salud pública, más aún en las personas privadas de la libertad que son consideradas una población vulnerable a la malnutrición ya que no cuentan con espacios ni hábitos alimentarios saludables, dicho comportamiento afecta en la calidad de vida, por otro lado, la práctica de actividad física es un elemento de relevancia para un estilo de vida saludable. La evidencia científica indica que una vida activa, reduce la obesidad dado que el ejercicio se encuentra relacionado directamente con el peso y la composición corporal, al igual que con el perímetro abdominal y regulación de la glucosa (Caicedo, Guia de actividad física dirigido al personal de salud II, 2011).

Se ha demostrado que la glucosa postprandial es predictor de mortalidad cardiovascular en personas aparentemente sanas, la glucosa postprandial y la actividad guardan una estrecha relación ya que, dependiendo de la intensidad y duración del ejercicio, puede tener efectos profundos en la utilización de la glucosa como combustible en los músculos. Al indagar estudios similares al sobrepeso/obesidad, actividad física y su relación con los niveles de glicemia postprandial, no existen referentes teóricos en personas privadas de la libertad del cantón Guaranda. Lo descrito anteriormente, motivó el desarrollo de la presente investigación, cuyo objetivo es establecer la relación entre niveles de actividad física y glicemia postprandial en personas con obesidad, privadas de la libertad del centro de rehabilitación Guaranda, con la finalidad de intervenir en los casos existentes y establecer medidas de prevención y promoción de la salud en las PPL ya que son considerados como prioritarios dentro del Ministerio de Salud Pública, lo que contribuirá a prevenir enfermedades crónicas no transmisibles y mejorar su calidad de vida en este caso su estado de salud y nutrición. Para alcanzar los objetivos de la investigación se ha esquematizado en 4 capítulos; capítulo I la introducción, el planteamiento de problema, sistematización del problema, los objetivos: general y específicos; e hipótesis general y específica. En el capítulo II se detalla el marco de referencia: que se subdivide en teórico conceptual o epistemológico y empírico, que busca esclarecer las variables estudiadas. En el capítulo III se presenta la metodología que detalla la identificación y operacionalización de variables, el tipo y metodología y el capítulo IV que muestran los resultados obtenidos en la

investigación, posterior a ello la discusión que detalla estudios comparativos. Y por último se muestran las conclusiones y recomendaciones.

## **1.1 Planteamiento del problema**

El sobrepeso y obesidad son un problema de salud pública que se ha extendido a nivel mundial, el Ecuador es uno de los países afectados, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2012 (ENSANUT) 6 de cada 10 adultos tienen sobrepeso /obesidad (Freire, Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2012)

Por otro lado, la actividad física desde hace tiempo se considera un componente de relevancia para un estilo de vida saludable. La evidencia científica indica que una vida activa, reduce la obesidad dado que el ejercicio se encuentra relacionado directamente con el peso y la composición corporal, al igual que con el índice de cintura. (Caicedo, Guía de actividad física dirigido al personal de salud II, 2011)

El término de sistema penitenciario hace referencia al sistema establecido para el cumplimiento de las penas previstas en las sentencias judiciales especialmente las penas de reclusión, cuyo propósito, en el derecho penal contemporáneo y el derecho penitenciario, es la reinserción social del condenado. (Lopez C. , 2016)<sup>1</sup>

Estas personas son consideradas una población vulnerable a la malnutrición, debido a varios factores de riesgo en su vida, ya que no cuentan con espacios ni hábitos alimentarios saludables, dicho comportamiento afecta en la calidad de vida de estas personas, a esto se suma la falta de un servicio de alimentación que proporcione una nutrición saludable. (Lopez C. , 2016) (Narvaez, 2017)

Según Padilla 2008 ,establece que el aislamiento social, la depresión, y el consumo regular de alcohol, tabaco y drogas se asocian a los problemas de malnutrición, por otro lado ,los centros de rehabilitación para personas privadas de la libertad, poseen un sistema de vida impuesto, como el encierro, aislamiento, la vigilancia permanente, siendo estos contribuyentes a la pérdida de las

actividades cotidianas, reducción de la actividad física y de la movilidad, que conducen al incremento del sobrepeso, obesidad y otros problemas de salud. (Caicedo, Guía de actividad física dirigido al personal de salud II, 2011) (Padilla, 2018)

El resultado arrojado en la Situación de Salud de reclusos de un centro de cumplimiento penitenciario en Chile- concluye que la población penal tiende al sedentarismo, además el 74,5% de PPL tuvieron un cambio de peso desde su ingreso al centro de rehabilitación, de estos un 55,2% presentó exceso de peso y un 44,8% un peso en déficit. Por otro lado, el 19,9 % tuvo síndrome metabólico (Paredes, 2013) (Rivera, 2017). Por otro lado, un estudio sobre la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en un centro penitenciario español concluye que el 56.6 % de los internos tienen mal nutrición por exceso (Rivera, 2017)

Un estudio realizado en el 2014 hace referencia al índice de masa corporal y su relación con la glucosa postprandial, dando como resultado que en aquellas personas que tienen un índice de masa corporal mayor a 25kg/m<sup>2</sup> su nivel de glicemia postprandial aumenta por sobre lo normal, el mismo que es estadísticamente significativo pues el valor de p fue de 0,004 (Salazar Cardenas, 2014)

La inactividad física es un factor de riesgo bien establecido para adquirir enfermedades crónicas no transmisibles, dentro de los métodos más prácticos para la ejecución de estudios epidemiológicos se recomienda la aplicación de cuestionarios entre ellos el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) que estima el nivel de actividad física, esto es corroborado por un estudio donde se concluye que el IPAQ es una medida confiable y válida para evaluar los niveles de actividad física (YanJun, 2017)

En el caso del centro de rehabilitación social de Guaranda varios grupos de PPL realizan algún tipo de actividad que compromete al movimiento del cuerpo como el juego de voleibol, elaboración de cerámica y futbol. Al indagar estudios similares al sobrepeso/obesidad, actividad física y su relación con los niveles de glicemia postprandial, no existen referentes teóricos en personas privadas de la libertad en la provincia Bolívar. Lo descrito anteriormente, motivó el desarrollo de la presente investigación, con el propósito de establecer la relación entre niveles de actividad física y glicemia postprandial en personas con obesidad privadas de la libertad del centro

de rehabilitación Guaranda, el mismo que permitirá tomar decisiones que contribuyan a mejorar su calidad de vida.

## **1.2 Formulación de problema**

Se propone la siguiente pregunta de investigación ¿Existe relación entre niveles de actividad física y niveles de glicemia postprandial en las personas con obesidad, privadas de la libertad del centro de rehabilitación Guaranda?

## **1.3 Sistematización del problema**

- ¿Cuáles son las características generales del grupo de estudio?
- ¿Cuál es el grado de sobrepeso y obesidad y el perímetro abdominal?
- ¿Cuál es el nivel de actividad física y glicemia en ayunas y postprandial?



## 1.4 Justificación

“Aumentar la esperanza y calidad de vida de la población” a través de políticas orientadas a la prevención de enfermedades, promoción y cuidado de la salud – estipula el Plan Nacional de Buen vivir 2013-2017 -Objetivo 3, siendo así, la salud es un derecho de las personas privadas de la libertad que se traduce a la atención integral en salud y nutrición según la despenalización. (Mideros, 2017)

Se sabe que a nivel nacional 6 de cada 10 adultos tienen sobrepeso /obesidad, (Freire, Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2012) según un estudio realizado en el 2014 el índice de masa corporal y su relación con la glucosa postprandial, son estadísticamente significativas, (Salazar Cardenas, 2014) las personas privadas de la libertad del centro de rehabilitación social de Guaranda realizan algún tipo de actividad que compromete al movimiento del cuerpo, por otro lado, la actividad física es un componente significativo en la vida cotidiana de las personas, la misma que está relacionada con la salud por tal motivo, la AF es de gran importancia al momento de valorar y tratar a los pacientes con sobrepeso y obesidad. (Caicedo, Guía de actividad física dirigido al personal de salud II, 2011)

Sin embargo, en el centro de rehabilitación de Guaranda, una de las limitaciones encontradas para la intervención eficaz y efectiva en las personas privadas de la libertad es la escasa información que existe sobre la situación nutricional

Por otro lado, las variables de actividad física, glicemia postprandial en personas con obesidad no son estudiadas por tanto se desconocen de datos e indicadores que resultan ser indispensables a la hora de efectuar acciones en beneficio de esta población

Por tanto, el presente estudio tiene como propósito investigar la relación que existe entre niveles de actividad física y glicemia postprandial en personas con obesidad privadas de la libertad del centro de rehabilitación Guaranda, cuya utilidad de trabajo será para establecer normas, protocolos, lineamientos y planes de acción de promoción de la alimentación, nutrición y actividad física en las personas privadas de la libertad de Guaranda.

## **1.5 Objetivos de la investigación**

### ***1.5.1. Objetivo general***

Establecer la relación entre niveles de actividad física y glicemia postprandial en personas con obesidad, privadas de la libertad del centro de rehabilitación Guaranda.

### ***1.5.2. Objetivos específicos***

- Establecer las características generales del grupo de estudio
- Determinar el grado de sobrepeso y obesidad
- Determinar el perímetro abdominal
- Identificar el nivel de actividad física
- Determinar el nivel de glicemia en ayunas y postprandial

## **1.6 Hipótesis**

### ***1.6.1. Hipótesis general***

El nivel de actividad física incide con el nivel de glicemia postprandial en personas con obesidad.

### ***1.6.2. Hipótesis específica***

A mayor nivel de actividad física menor nivel de glicemia postprandial en personas con obesidad.

## **CAPÍTULO II**

### **2 MARCO DE REFERENCIA: TEÓRICO CONCEPTUAL O EPISTEMOLÓGICO Y EMPÍRICO (ESPACIAL Y TEMPORAL).**

#### **2.1 Antecedentes del problema.**

La glucosa es un combustible metabólico indispensable para las actividades celulares y la supervivencia del ser humano, es la principal fuente de energía para el cerebro, los hidratos de carbono elevan los niveles de glucosa en la sangre, el mismo que es medido a través de una muestra de sangre ya sea esta en ayunas o postprandial. (Shao, 2015)

Dentro de los factores que determinan el nivel de glucosa en gran medida es por la cantidad de carbohidratos consumidos por la dieta, nivel de actividad física, efectos secundarios de medicamentos y condición de la salud, resultando ser indispensable su control para la prevención de Diabetes Mellitus tipo 2 y sus complicaciones en la enfermedad. (Boned Juliani , 2003)sobre todo en aquellas personas que tienen un factor de riesgo entre ellos el sobrepeso y la obesidad (Antonie, 2012)

Se ha demostrado que la glucosa postprandial es predictor de mortalidad cardiovascular en personas aparentemente sanas (Antonie, 2012)

La inactividad física es un factor de riesgo bien establecido para adquirir enfermedades crónicas no transmisibles, dentro de los métodos más prácticos para la ejecución de estudios epidemiológicos se recomienda la aplicación de cuestionarios entre ellos el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) que estima el nivel de actividad física, esto es corroborado por un estudio donde se concluye que el IPAQ es una medida confiable y válida para evaluar los niveles de actividad física (YanJun, 2017)

Por otro lado, la glucosa postprandial y la actividad física guardan una estrecha relación ya que, dependiendo de la intensidad y duración del ejercicio, puede tener efectos profundos en la utilización de la glucosa como combustible en los músculos. (Antonie, 2012)

Durante el ejercicio de intensidad baja, los niveles de glucosa postprandial son muy similares a los del resto en individuos entrenados y no entrenados que muestran respuestas metabólicas similares después de alimentos glucémicos o de alto índice glucémico (Antonie, 2012) Sin embargo, durante contracciones musculares intensivas se producirá una captación de glucosa aumentada de la sangre y de este modo, se incrementará la tasa de "desaparición de glucosa" de la circulación después de una comida anterior al ejercicio o, tomada durante el ejercicio (YanJun, 2017)

Las personas privadas de la libertad del centro de rehabilitación de Guaranda existen 80 pacientes con obesidad, siendo este un factor de riesgo metabólico (alteración de la glucosa), por otro lado, realizan algún tipo de actividad física que compromete al movimiento del cuerpo por lo que es de gran importancia establecer la relación entre niveles de actividad física y glicemia postprandial en personas con obesidad, privadas de la libertad del centro de rehabilitación Guaranda.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1. Glicemia**

La glucosa (azúcar) en la sangre es un indicador esencial de su salud. Se define a la glicemia como la cantidad de glucosa contenida en la sangre, generalmente se expresa en gramos por litro de sangre. La glucosa es indispensable para el buen funcionamiento del organismo porque constituye el principal sustrato de energía del organismo y es fácilmente disponible. Una parte de la glucosa en la sangre se transforma en glucógeno que constituye una forma de almacenamiento de la glucosa. El glucógeno se almacena principalmente en el hígado y se moviliza en cualquier momento para compensar una glucosa demasiado baja (hipoglicemia). (Salazar Cardenas, 2014) (Rivera, 2017)

Todos estos mecanismos complejos están regulados por varias hormonas entre las que destaca particularmente la insulina, ésta es la principal hormona y su función es la disminución de la glicemia por diferentes mecanismos cuando está demasiado alta. La glicemia se mide en una prueba de sangre realizada en ayunas. Se habla de hipoglucemia por debajo de estos valores y de hiperglicemia cuando está por encima (Salazar Cardenas, 2014)

Los carbohidratos son como mínimo los nutrientes de la dieta humana, después del agua. En términos generales permite satisfacer las necesidades energéticas, los carbohidratos representan entre el 45 y 60% de la ingesta diaria de energía, este nutriente resulta un desafío para el cuerpo, ya que la glucosa es el combustible principal normalmente utilizado por las células cerebrales y muchos órganos, el cuerpo lo almacena principalmente en el hígado y los músculos (Rivera, 2017)

La glucosa elevada en la sangre, concomitantemente con una concentración elevada de insulina, conduce a un estado metabólico y hormonal transitorio y al estrés oxidativo, el hígado, el páncreas, los músculos esqueléticos, las interacciones del metabolismo lipídico, así como las incretinas y los parámetros inflamatorios en sujetos sanos. Estos fenómenos se agravan en los participantes con IGT. Algunos estudios, pero no todos, han demostrado que la reducción de la glucosa en sangre y de las respuestas a la insulina es beneficiosa para prevenir la DM2 en sujetos de riesgo. (Bonad Juliani , 2003)

La glucosa en ayunas es considerada como la no ingesta calórica en al menos 8 horas, su valor elevado se asocia a un incremento de riesgo cardiovascular e incidencia de Diabetes Mellitus, la glucosa en ayunas se caracteriza fundamentalmente por una resistencia insulínica a nivel hepático (Arteaga, 2009)

**Tabla 1-2.** Valores de referencia de glicemia en ayunas

<b>VALOR</b>	<b>CATEGORÍA</b>
< de 70 mg/dl	Hipoglicemia
70-100 mg/dl	Normal
>de 100 -125mg/dl	Glucosa alterada en ayunas
>126 mg/dl	Hiperglicemia

Fuente: MSP 2011

**Tabla 2-2** Valores de referencia de glicemia postprandial

VALOR	CATEGORÍA
<140mg/d)	Normal
>140mg/dl)	Aumentado

Fuente: MSP 2011

### **2.2.2. Actividad física**

La actividad física es definida como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que resultan en gasto energético. Si bien es cierto que la mayoría de los estudios hablan de prevalencias por sobre 70% de inactividad física, existe amplia variación de resultados lo que puede deberse a la diversidad de instrumentos utilizados y puntos de corte inconsistentes. Dependiendo del instrumento de evaluación puede clasificarse los niveles de actividad física en escalas dicotómicas (físicamente inactivo o sedentario/ físicamente activo), ordinales (físicamente inactivo o sedentario/moderadamente activo/físicamente activo) o continuas (kilocalorías, METS). La mayoría de los estudios nacionales ha calificado de sedentarios a quienes no practican actividad física al menos 30 minutos seguidos por tres veces a la semana y fuera del trabajo, es decir dicotomizando un fenómeno que es esencialmente continuo (Caicedo, Guía de actividad física I, 2011) La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que las personas tienen la oportunidad de mantenerse físicamente activas en cuatro sectores principales de la vida diaria como es el trabajo, el transporte, las tareas domésticas y el tiempo libre o de ocio recomendando utilizar instrumentos de medición capaces de recoger información en todas estas dimensiones. (Serón, 2010) (Rivera C. , 2000)

Entre los instrumentos existentes para medir la actividad física se encuentra el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), que se han utilizado y validado en diferentes países los mismos que recomiendan su uso. El IPAQ evalúa la duración (tiempo), frecuencia (días), e intensidad (moderadas, vigorosas, caminar) de la actividad física realizada en una semana (YanJun, 2017) (Bergman, 2008). Además, este es propuesto por la OMS con el objetivo de realizar una vigilancia epidemiológica a nivel poblacional, pues se han utilizado y puesto a prueba en 24 países. Este instrumento aporta información sobre gasto energético estimado en 24 horas, en las distintas áreas de la vida diaria; tiene la ventaja de ser aplicable a grandes muestras de distintos niveles socioeconómicos dada su simplicidad tanto en la administración como en la obtención de los datos. (Bergman, 2008)

La versión corta de IPAQ, establece tres tipos de actividad física entre ellos: “andar”, “actividades de intensidad moderada” y “actividades de intensidad vigorosa”. Para obtener el resultado final se suma de la duración (en minutos) y de la frecuencia (días) de estos 3 tipos. (Bergman, 2008)

La glucosa postprandial y la actividad física depende de la intensidad y duración del ejercicio, el trabajo físico puede tener efectos profundos en la utilización de la glucosa como combustible en los músculos. Durante el ejercicio de intensidad baja, los niveles de glucosa postprandial son muy similares a los del resto en individuos entrenados y no entrenados que muestran respuestas metabólicas similares después de alimentos glucémicos o de alto índice glucémico. Sin embargo, durante contracciones musculares intensivas se producirá una captación de glucosa aumentada de la sangre y de este modo, se incrementará la tasa de "desaparición de glucosa" de la circulación después de una comida anterior al ejercicio o, tomada durante el ejercicio. Los efectos de la contracción muscular en la absorción de glucosa de la sangre son distintos de los efectos de la insulina y se sabe que continúan incluso durante muchas horas después del ejercicio. Estos efectos del ejercicio conducen tanto a una reducción de la necesidad de ejercicio después de la producción de insulina, así como a un aumento de la sensibilidad a la insulina. Debido a estas observaciones, el ejercicio regular se recomienda como una medida importante para manejar la glucosa postprandial en "niveles más saludables" en pacientes que padecen DM2. (Antonie, 2012)

**Tabla 3-2** Tipos de actividad física

<b>Tipos de actividad física</b>	
<b>AERÓBICA</b>	<b>ANAERÓBICA</b>
El ejercicio aeróbico hace referencia al ejercicio que mejora el consumo de oxígeno por el organismo.	Ejercicio que consiste en un esfuerzo de corta duración y alta intensidad como el levantamiento de pesas, desarrolla la masa muscular.

**Fuente:** Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud 2010



La actividad física aeróbica es favorable para el mantenimiento del peso corporal. Mientras que el ejercicio de resistencia, produce un aumento de la masa magra. La AF también reduce la adiposidad central del cuerpo y se recomienda practicarla con regularidad (2 a 2,5 horas /semana).

**Tabla 4-2** Intensidad de actividad física

<b>INTENSIDAD DE ACTIVIDAD FÍSICA</b>	
<b>TIPO DE ACTIVIDAD FÍSICA</b>	<b>EJEMPLOS</b>
Actividad física moderada (Aproximadamente 3-6 MET) Para ello demanda de un esfuerzo que acelera el ritmo cardíaco.	Caminata a un paso rápido; bailar; tareas del hogar como arreglar el jardín, práctica de juegos tradicionales, paseo en el parque con la familia, tareas generales como pintar.
Actividad física intensa (Aproximadamente > 6 MET) Demanda de gran cantidad de esfuerzo que estimula una respiración rápida y un aumento de la frecuencia cardíaca.	Ciclismo natación, voleibol, fútbol, básquet trabajo intenso con pala o excavación de zanjas; desplazamiento de cargas pesadas (> 20 kg).
Los MET es el costo energético de estar sentado tranquilamente y es equivalente a un consumo de 1 Kcal/kg/h. Se calcula: 3 a 6 veces mayor (3-6 MET) cuando se realiza una actividad de intensidad moderada, y más de 6 veces mayor (> 6 MET) cuando se realiza una actividad vigorosa.	
los niveles de METs más utilizados son: 3 para una caminata lenta, 6 para ciclismo y de 10 – 12 para correr a 5mph que es equivalente a 12 minutos por milla.	
1 milla= 1.60934 Kilómetros; mph: milla por hora; kph: kilómetro por hora.	
Fuente: Organización mundial de la Salud.	

### 2.2.3. Obesidad

La obesidad es una enfermedad y un factor de riesgo para ECC y actualmente ha alcanzado niveles epidémicos en los niños y en los adultos de muchos países desarrollados. Existe una relación positiva entre el IMC y ECC. El exceso de tejido adiposo tiene gran impacto sobre el corazón a través de muchos factores de riesgo como la hipertensión, intolerancia a la glucosa, marcadores inflamatorios, apnea del sueño obstructiva, estado protrombótico, disfunción endotelial y dislipidemias (LDL pequeñas aumento de apo B, HDL bajas, niveles altos de triglicéridos). Ahora se sabe que muchas proteínas inflamatorias proceden del adipocito; este es un campo de investigación activa. La obesidad se clasifica por lo menos de tres maneras: según las características anatómicas y la distribución regional del tejido adiposo, según las causas etiológicas y según la edad de comienzo. La clasificación anatómica se basa en el número de adipocitos y en la distribución de la grasa. En muchos individuos con problemas de obesidad desde la infancia el número de adipocitos puede ser de 2 a 4 veces superior al normal. Los

individuos con gran número de adipocitos tienen una obesidad hipercelular. Ello permite distinguirlos de los que padecen otras formas de obesidad, en las que el número total de adipocitos es normal pero el tamaño de cada uno de ellos es más grande. En general, todos los tipos de obesidad se asocian a un número del tamaño de los adipocitos, pero solo algunos los presentan un incremento de su cifra total. La obesidad también puede clasificarse según la distribución de la grasa en el cuerpo, que depende de importantes determinantes genéticos. Tanto los hombres como las mujeres con obesidad de la parte superior del cuerpo presentan mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, hipertensión y diabetes. Por otra parte, la obesidad de la parte inferior del cuerpo parece involucrar un riesgo para la salud mucho menor. Existen diversas causas etiológicas de obesidad. Las enfermedades endocrinas pueden producirla, pero estos trastornos son raros. Además, habitualmente solo producen pequeños incrementos de la grasa corporal. El hiperinsulinismo secundario a los tumores de células insulares del páncreas o a la inyección de cantidades excesivas de insulina provoca aumento de la ingesta alimentaria y crecimiento de los depósitos de grasa, pero de una magnitud en general modesta. Algo más importante se observa en casos de aumento de la secreción de cortisol en el síndrome de cushing. También puede encontrarse obesidad en el hipotiroidismo. (Moreno, 2010)

La inactividad física desempeña un papel significativo en el desarrollo de la obesidad. Es posible producir una obesidad muy importante mediante una estricta limitación de su actividad. En la moderna sociedad del bienestar, los aparatos que ahorran energía también disminuyen el gasto energético y pueden contribuir a la tendencia a engordar. (Caicedo, Guía de actividad física I, 2011)

#### **2.2.4. *Perímetro abdominal***

La obesidad abdominal medida por la circunferencia de la cintura es apreciada como un predictor de riesgos metabólicos, así como también un mejor marcador del contenido de grasa a nivel abdominal en comparación con el IMC. Según un meta análisis en el 2013 que examinaba la asociación entre las medidas de obesidad general y abdominal y la mortalidad por todas las causas indicó que la circunferencia de la cintura tiene una asociación significativa con la mortalidad de adultos, independientemente del IMC, por otro lado, al realizar un análisis de comparación entre los dos sexos se evidencia que las mujeres tienen mayor aumento de la circunferencia de la cintura independientemente del peso, por tanto la circunferencia de la cintura está aumentando a un ritmo más rápido que el peso. (Medrano, 2017) (Kodama, 2012)

La obesidad del tronco se define como una circunferencia de la cintura mayor de 90cm en varones y de 80cm en mujeres. Esta es la "forma de manzana". Los pacientes que tienen aumento de la grasa abdominal presentan un incremento importante del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. (Rivera, 2017) (Kodama, 2012)

En otro estudio concluyen que la obesidad abdominal predijo la diabetes incidente en adultos con obesidad, siendo este una señal de alerta temprana para que los gobiernos locales o los profesionales de la salud pública desarrollen e investiguen programas de intervención más eficaces para la diabetes y también se difundan al público para prestar más atención a este importante problema de salud pública. La obesidad central tiene peores consecuencias para el metabolismo, ya que favorece el desarrollo de diabetes y gota. Además, quienes la padecen tienen altas posibilidades de acumular grasa también en otros órganos vitales, lo que favorece la aparición de enfermedades cardiovasculares. Las personas obesas suelen tener asociados otros factores de riesgo cardiovascular como la hipertensión arterial. Se estima que la hipertensión es 2,5 veces más frecuente en los obesos que en las personas de peso normal. Entre los obesos, es mayor la incidencia del tipo androide que del ginoide. De la misma manera tienen mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. Los estudios llevados a cabo en países occidentales han mostrado una relación entre la circunferencia de la cintura o abdominal y la de las caderas o glútea proporciona un índice de la distribución regional de la grasa y ha resultado una guía para valorar los riesgos para la salud en los estudios epidemiológicos. (Geary, 2017)

Existen dos tipos de obesidad según el patrón de distribución de grasa corporal: androide y ginenioide; al primer tipo se le llama obesidad intrabdominal o visceral y al segundo extrabdominal o subcutáneo. (Geary, 2017) (Gallegos, 2006)

La obesidad androide se conoce también como obesidad abdominal, central del tronco y a veces como obesidad de forma de manzana. La obesidad tipo androide es la más peligrosa para la salud. Este tipo de obesidad está asociada con hiperinsulinemia, resistencia a la insulina, menor tolerancia a la glucosa, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, diabetes e hipertensión. Este cuadro clínico es el llamado síndrome metabólico o síndrome X, y todos los síntomas implicados son factores de riesgo de enfermedades coronarias. (Geary, 2017)

### **2.2.5. *Personas privadas de la libertad***

Es el término con el que se designan a las instituciones o al sistema establecido para el cumplimiento de las penas previstas en las sentencias judiciales; especialmente las penas de reclusión, cuyo propósito en el derecho penal contemporáneo y el derecho penitenciario, es la reinserción social del condenado. (Narvaez, 2017)

Se trata de un modelo, que plantea la modernización del sistema penitenciario que se desarrolla a partir del que se aplica en República Dominicana, mismo que cuenta con el aval y es promovido desde la Organización de Naciones Unidas. Modelo que en términos generales actúa sobre 3 ejes: Nueva infraestructura, profesionalización del personal penitenciario, nuevo modelo de gestión cuyo objetivo es asegurar la reconstrucción moral de un individuo encarcelado se deben tomar en cuenta una serie de factores, los cuales le dan a la cárcel una fuerza cambiante de actitudes para los presos. (Narvaez, 2017)

### **2.2.6. *Medidas antropométricas***

La antropometría se lo define como la medición de segmentos corporales que permite realizar el diagnóstico nutricional del paciente. Las medidas más usadas en la evaluación nutricional son el peso, la talla/ longitud, circunferencia braquial, el perímetro de la cintura y los pliegues cutáneos. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017) Por si solos, los valores de estas medidas no tienen significado, es por esto que se los relaciona entre ellos para obtener información sobre el estado nutricional de una persona (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Las medidas antropométricas se deben realizar de manera correcta, ya que de esto dependerá la descripción de la situación nutricional actual de la población (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Los instrumentos a ser utilizados para la toma de medidas antropométricas son:

Balanza eléctrica de piso, móvil, con botones de encendido y pantalla doble, capacidad de 200 kg, división de 50 g con pesos menores a 150 kg, y de 100 g cuando supera los 150 kg. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Cinta para medir la circunferencia del cuerpo que es de material inextensible, con alcance de 205 cm, con división de 1 mm, que sirve para medir el perímetro corporal, que incluye el diámetro de cintura. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Tallimetro.- En los adultos la talla se utiliza para calcular otros índices importantes de valoración como: IMC, requerimientos calóricos, a superficie corporal, calcular dosis de fármacos. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Las técnicas de medición establecen que el antropometrista informa a la persona acerca del procedimiento a realizarse mientras que el asistente verifica que la persona no haya ingerido alimentos y que haya ido al baño previamente.

El antropometrista coloca la balanza sobre una superficie plana y firme (evitando desniveles). No colocar sobre alfombra o tapetes. Poner la balanza en 0.0, el asistente solicita a la persona que use únicamente una capa de ropa; es decir, una camisa y un pantalón en el caso de los hombres y una blusa y falda o pantalón para las mujeres, solicita que se quite la ropa extra o voluminosa (sacos, chompas, abrigos, etc.), se retira el cinturón, joyas y vacíe los bolsillos, se solicita que se saque los zapatos. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Antropometrista. - Procede a tomar el peso, solicita a la persona que se suba en la mitad de la balanza, con los pies ligeramente separados formando un ángulo de 45° y los talones juntos y mirando al frente sin moverse.

Antropometrista. - Se asegura de que la persona permanezca erguida, con la vista al frente, sin moverse y que los brazos caigan naturalmente a los lados.

Asistente. -Se coloca al frente de la báscula y procede a dar la lectura del valor. Toma la primera medida anotando los kilos y los gramos observados

Antropometrista y asistente. - Repiten todo el procedimiento, toman la segunda medida y anotan el dato. Si entre la primera y la segunda medida hay una diferencia de  $\pm 0,5$  kg de realizar una tercera medida y registrarla. <sup>(24)</sup>

La forma de anotar el peso es a través de un registro en kilogramos (kg), con un decimal correspondiente a los gramos (g). Tomar la segunda medida y registrar el dato. Si entre las dos medidas hay una diferencia de más de 500 g (0,5kg), se a tomar una tercera medida. En los casilleros designados para el registro de la medición, si la medida tomada está por debajo de 100 Kg, debe anteponerse el cero (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

#### *2.2.6.1. Medición de la estatura*

Previo a la medición, el sujeto debe estar sin zapatos ni medias, en caso de las mujeres deberán retirarse arreglos en el cabello que no permitan tomar adecuadamente la estatura, el tallimetro debe ser colocado en el suelo duro y plano, contra la pared asegurándose de que el tallimetro no se mueva (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Asistente. - Pide al adulto que se coloque de espaldas al tallimetro, de tal manera que su cuerpo se encuentre ubicado en la parte media del mismo, con los pies ligeramente separados, formando un ángulo de  $45^\circ$  y los talones topando el tallimetro. Los brazos deben colgar libremente a los lados del tronco, con las palmas de las manos dirigidas hacia los muslos. Los talones y rodillas juntas, coincidiendo con la parte media del tallimetro. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Antropometrista. - Se coloca de lado para verificar que la parte posterior de la cabeza, omóplato, nalgas, pantorrillas y talones (cinco puntos de relación), se encuentren en contacto con la pieza vertical del tallimetro, indica al adulto que mire al frente. Coloca la palma de la mano izquierda abierta sobre el mentón de la persona y suavemente cierra sus dedos (teniendo cuidado de no tapan la boca) y procede a ubicar la posición de la cabeza hasta mantener el plano de Frankfurt (línea imaginaria que une el reborde inferior del ojo con el conducto auditivo externo y que forma  $90^\circ$  con la superficie del tallimetro). El dorso debe estar estirado, para lo cual pide a la persona que haga una inspiración profunda. Con la mano derecha desliza el tope móvil del tallimetro sobre la

cabeza del adulto, asegurándose de que presione el cabello. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Antropometrista y asistente. - Verifica la posición del adulto, cuando la posición sea la correcta, lee la medición en centímetros hasta el último milímetro completado. Esto corresponde a la última línea que el antropometrista es capaz de ver. (0,1 cm = 1 mm). Remueve el tope de la cabeza del adulto y retire la mano del mentón.

Asistente. - Registra el valor y verifica con el antropometrista, este último revisa que el dato esté bien escrito en el registro, el antropometrista y asistente piden a la persona que se retire del tallimetro y repiten todo el procedimiento por segunda ocasión, concluyendo con el registro del dato. Si la diferencia entre los dos datos es mayor a 0,5 cm, se procede a una tercera medición, siguiendo todos los pasos. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Se anota la talla en centímetros, tomando en cuenta que también se registre un decimal. Tomar la segunda medida y registrar el dato. Si entre las dos medidas hay una diferencia de más 0,5 cm (5 mm) se procede a tomar una tercera medida, para el registro de la medición, si la medida tomada está por debajo de 100 cm, debe anteponerse el cero. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

#### 2.2.6.2. *Medición del perímetro abdominal*

Para la medición de la circunferencia de la cintura es recomendable tener un espacio privado. La medición se realiza sobre la superficie de la piel, sin ninguna capa de ropa de por medio. Si no se pudiera, ya sea por razones culturales, logísticas y ambientales, de todos modos tomar la medida y hacer la observación, o bien hacerla otro día en la medida de lo posible. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Antropometrista. - Informa a la persona acerca del procedimiento a realizar, solicita que se ponga de pie con los pies juntos y que se descubra el abdomen (anotar en observaciones si no se cumple con alguna de estas condiciones). (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Con los dedos de la mano el antropometrista identifica que el reborde inferior de la última costilla y la parte más prominente del hueso de la cadera. Señala con un marcador o esferográfico los dos puntos y con la misma cinta métrica establece el punto medio y lo marca. La cinta de medición debe estar alineada y en plano horizontal, ajustada levemente, pero sin comprimir los tejidos subyacentes. Evitar que los dedos del antropometrista queden entre la cinta métrica y el cuerpo de la persona, ya que esto conduce a error. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

El antropometrista capta el dato de la medición en el momento de la exhalación (al sacar el aire). Tomar en cuenta que el abdomen de la persona se encuentre en forma natural, sin contraerse o abultarse. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

El antropometrista toma la primera medida y anota los centímetros y milímetros observados. Repite todo el procedimiento, toma la segunda medida y registra el dato. Si entre la primera y la segunda medida hay una diferencia de  $\pm 0,5$  cm; realiza la tercera medida y anota el dato. <sup>(24)</sup>

El dato se registra anotando el diámetro de la cintura en centímetros, tomando en cuenta que incluya un decimal. Tomar la segunda medida y registre el dato (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

Si entre las dos medidas hay una diferencia de más 0,5 cm se procede a tomar una tercera medida. En los casilleros designados para el registro de la medición, si la medida tomada está por debajo de 100 cm, debe anteponerse el cero. (Freire, Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial, 2017)

#### **2.2.7. Glicemia en ayunas**

##### **Requisitos. -**

- Para su determinación se requiere de una muestra de sangre cuya condición es no haber comido nada durante al menos 8 horas
- No realizar actividad física vigorosa
- No ingerir alcohol el día anterior
- La noche anterior debe ingerir una comida normal
- Si tiene fiebre o períodos prolongados de reposo se debe posponer la prueba



**Material. -**

Torniquete

Reactivos

Termoblock

Espectrofotómetro

Pipetas serológicas de 500 y 10

Tubos de ensayo

**Técnica. -**

El personal de salud (laboratorista), colocará una banda elástica (torniquete) y ancha, alrededor de su brazo y la apretará. Su piel será limpiada con alcohol. Una pequeña aguja unida a un tubo de ensayo especial, será introducida en una vena de su brazo. El tubo hace succión para extraer la sangre hacia él. Cuando el tubo se llena, le retiran la banda de caucho, la aguja y el tubo de ensayo. El laboratorista presionará con un algodón el sitio en que fue colocada la aguja. Es posible que le pidan sostener el algodón en el sitio por unos minutos para detener la sangre. Pueden ponerle esparadrapo sobre el algodón para sostenerlo en su brazo. (Soto, 2018)

A los 20 o 30 minutos de haber pasado la extracción de la sangre, el paciente podrá retirar el esparadrapo y el algodón de su brazo. (Soto, 2018)

**Registro.** -El personal de salud registrara los resultados de la glicemia en el instrumento que se maneje para contabilizar las muestras. (Montero, 2018)

Por otro lado, la prueba de glucosa postprandial se hace para ver cómo responde el cuerpo al azúcar y al almidón después de una comida. A medida de digerir los alimentos al estómago, los niveles de glucosa en la sangre aumentan rápidamente. Como respuesta, el páncreas libera insulina para ayudar a mover estos azúcares desde la sangre hasta las células de los músculos y otros tejidos, para ser usados como combustible. En el término de dos horas después de comer, lo niveles de insulina y glucosa en la sangre deberían volver a la normalidad (Lopez A. , 2018) (Aldana, 1997) (Montero, 2018)

El examen de glucosa postprandial se realiza después de 2 horas después de una comida.

**Requisitos. –**

- No Fumar durante el periodo de prueba
- No Tener estrés

- No consumir refrigerio o dulces después de la comida ni antes de realizarse la prueba
- No hacer ejercicio durante el periodo de prueba
- No ingerir medicamentos que puedan influir en la glucosa.
- La noche anterior debe ingerir una comida normal
- No ingerir alcohol el día anterior.
- Ingerir el desayuno normal.

**Procedimiento.** -La glucosa postprandial debe ser tomado por el personal experto dos horas después de haber comido el adulto, los materiales a ser utilizados son un glucómetro, torunda, lancetas, tirilla, la técnica será limpiar la parte lateral del dedo escogido con la torunda que será de preferencia la mano que menos se asegurará de que las manos estén secas antes de manipular la tira reactiva y proceder a la toma de la muestra según las instrucciones del fabricante (Montero, 2018)

**Registro.** -El personal de salud (enfermera) registrará los resultados de la glicemia en el instrumento que se maneje para contabilizar las muestras (Montero, 2018)

## CAPÍTULO III

### 3 METODOLOGÍA

#### 3.1 Identificación de variables

##### Variables de control:

Características generales

Sobrepeso y obesidad

Perímetro abdominal


Glucosa en ayunas

##### Variable independiente.

Nivel de actividad física

##### Variable dependiente.

**Tabla 1-3.** Niveles de glicemia postprandial

INDEPENDIENTE	RELACIÓN	DEPENDIENTE
Nivel de actividad física		Niveles de glicemia Postprandial

Realizado por: Laura Villa.

**Características generales.** - Engloba las características específicas que identifican a cada persona del grupo en estudio tales como edad y sexo.

**Sobrepeso y obesidad.** - Estado nutricional del adulto cuyo IMC es igual o mayor a 25 kg/m<sup>2</sup>.

**Perímetro abdominal.** -Indicador antropométrico de tejido adiposo subcutáneo abdominal, considerado como un componente estándar de la evaluación antropométrica de personas con sobrepeso/obesidad.

**Nivel de actividad física.** - Magnitud del esfuerzo requerido para realizar un ejercicio o actividad.

**Glicemia postprandial.** - Es la cantidad de glucosa contenida en la sangre al cabo de 2 horas de haber ingerido alimentos

**Glicemia en ayunas.** – Es la cantidad de glucosa contenida en sangre que se encuentra en el plasma sanguíneo en estado de ayunas (mínimo 8 horas).

### 3.2 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	UNIDAD MEDIDA	TIPO DE VARIABLE	PUNTO DE CORTE
SEXO	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Registro de atención en salud ( RDACCA)	Hombre Mujer	Nominal	Masculino  Femenino
EDAD	Es el periodo en el que transcurre la vida de un ser vivo	Cedula de identificad  Registro de atención en salud ( RDACCA)	Años	Continua	Años
SOBEPESO /OBSEIDAD	Estado nutricional del adulto que es mayor o igual a 25 kg/m2, que será obtenido mediante el cálculo del peso en kilogramos y la talla en metros al cuadrado	Registro de toma de medidas antropométricas  Tabla de puntos de corte del Índice de Masa Corporal(IMC) en el adulto ( OMS 1995)	Kg/m2	Ordinal	Sobrepeso 25-29.9  Obesidad clase I 30-34.9  Obesidad clase II 35-39.9  Obesidad clase III >=40.

PERÍMETRO ABDOMINAL	Indicador antropométrico de tejido adiposo subcutáneo que se obtendrá mediante la toma de medida en la línea media entre el margen costal inferior y la cresta iliaca en bipedestación cuyo resultado arroja en centímetros.	Registro de toma de medidas antropométricas	cm	Ordinal	<p>≥90cm    obesidad abdominal - (Hombre)</p> <p>≥ 80    obesidad abdominal – (Mujer)</p>
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	Magnitud del esfuerzo requerido para realizar un ejercicio o actividad, el mismo que será determinado mediante la aplicación de un instrumento que logra diferenciar el nivel de actividad física en diferentes actividades de la vida diaria.	Cuestionario internacional sobre actividad física (IPAQ) 2000	Horas	Ordinal	<p>Leve</p> <p>Moderada</p> <p>Vigorosa</p>

NIVEL DE GLUCOSA EN AYUNAS	Es la cantidad de glucosa contenida en sangre que se encuentra en el plasma sanguíneo en estado de ayunas (mínimo 8 horas), el mismo que será tomado a través de una muestra de sangre venosa	Resultados de glicemia en ayunas.  Tabla de referencia de rangos de glicemia en ayunas (MSP 2011)	mg/dl	Ordinal	< de 70 mg/dl Hipoglicemia 70-100 mg/dl Normal >de 100 -125mg/dl Glucosa alterada en ayunas >126 mg/dl Hiperglicemia
NIVEL DE GLICEMIA POSTPRANDIAL	Es la cantidad de glucosa contenida en la sangre al cabo de 2 horas de haber ingerido alimentos, en este caso un desayuno estandarizado que cubre el 25% de 2500 kcal calorías diarias ( proteínas 15% , grasas 25% e hidratos de carbono 60%)	Resultados de glicemia postprandial  Tabla de referencia de rangos de glicemia postprandial (MSP 2011)	mg/dl	Ordinal	< 140mg/dl normal = o > 140 mg/dl alto

Realizado por: Laura Villa.

### **3.3 Tipo y diseño de investigación**

El proyecto de investigación fue de diseño no experimental, corte transversal y tipo descriptivo.

### **3.4 Enfoque de la investigación**

Con enfoque cuantitativo.

### **3.5 Alcance de la investigación**

Tipo descriptivo correlacional explicativo

### **3.6 Población estudio**

Personas adultas privadas de la libertad registradas en el RDACCA año 2017. Con una población de 110 adultos (universo en general)

### **3.7 Población elegible**

#### ***3.7.1. Criterios de inclusión:***

Adultos que dieron su consentimiento informado para participar en la investigación

Adultos privados de la libertad que tengan sobrepeso y obesidad

Adultos con perímetro abdominal mayor de 80cm en mujeres, mayor de 90 cm en hombres

#### ***3.7.2. Criterios de exclusión:***

Adultos que no acepten participar en el estudio

Adultos con patologías crónicas, discapacidad que impida la actividad física.



### **3.7.3. *Tamaño de la muestra***

80 adultos seleccionados mediante un muestreo por conveniencia.

## **3.8 Técnicas de recolección de datos**

### **3.8.1. *Recolección sobre las características generales del grupo de estudio***

La información sobre sexo y edad se tomó de los registros de atenciones RDACCA y en caso de poseer la cédula de identidad.

### **3.8.2. *Recolección sobre la presencia del grado de sobrepeso y obesidad.***

Se tomó como base los datos de peso y talla con anterioridad aplicando la siguiente técnica:

**Peso.** -El paciente de pie, en el centro de la balanza, con prenda liviana, colocándose de espaldas a la escala y mirando un punto fijo en el frente, evitando oscilaciones en la balanza, se tomará y registrará la medida de peso dos veces si sobrepasa al más o menos 0,5kg de margen del error se toma por tercera ocasión

**Talla.** - Paciente de pie, recto con pies juntos en forma de V, los glúteos, talones, glúteos, espalda y parte posterior de la cabeza en contacto con el tallimetro.

Se aplicó la fórmula de IMC (Índice de Masa Corporal) :

$$\frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla (m}^2\text{)}}$$

**Tabla 2-3** Clasificación de IMC (Índice de Masa Corporal)

CATEGORIZACIÓN	PUNTOS DE CORTE
	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Bajo peso	<18.5
Normal	18.5 – 24.9
Sobrepeso	25 – 29.9
Obesidad I	30 – 34.9
Obesidad II	35 – 39.9
Obesidad III	> 40.0

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2000

### **3.8.3. Recolección de información sobre el perímetro Abdominal**

Para medición del perímetro abdominal se utilizó la cinta antropométrica y se aplicó la siguiente técnica. El paciente parado en posición recta, con los pies unidos, el abdomen descubierto y relajados los brazos pendiendo a los lados del cuerpo, se tomó la línea media entre el margen costal inferior y la cresta iliaca en bipedestación cuyo resultado arroja en centímetros.

Se utilizó los siguientes puntos de corte:

**Tabla 3-3** Clasificación del perímetro abdominal

VALOR	CATEGORÍA
• $\geq 90$ cm	obesidad abdominal -(Hombre)
• $\geq 80$ cm	obesidad abdominal -(Mujer)

Fuente: MSP 2011, IDF

### **3.8.4. Recolección de información sobre el nivel de actividad física**

Se utilizó el cuestionario IPAQ, en físico para cada PPL. Se recogió los datos clasificándolos en actividad física leve, actividad de intensidad moderada y actividad de intensidad vigorosa y su valoración se obtuvo mediante la suma de la duración (en minutos) y de la frecuencia (días).

### **3.8.5. *Recolección de información del nivel de glicemia en ayunas***

Para la obtención del dato se tomó a través de una prueba de sangre venosa por un laboratorista con los siguientes criterios:

#### **Requisitos. -**

- Para su determinación se requiere de una muestra de sangre cuya condición es no haber comido nada durante al menos 8 horas
- No realizar actividad física vigorosa
- No ingerir alcohol el día anterior
- La noche anterior debe ingerir una comida normal
- Si tiene fiebre o periodos prolongados de reposo se debe posponer la prueba

#### **Material. -**

Torniquete

Reactivos

Termoblock

Espectrofotómetro

Pipetas serológicas de 500 y 10

Tubos de ensayo

#### **Técnica. -**

El personal de salud (laboratorista), colocará una banda elástica (torniquete) y ancha, alrededor de su brazo y la apretará. Su piel será limpiada con alcohol. Una pequeña aguja unida a un tubo de ensayo especial, será introducida en una vena de su brazo o de su mano. El tubo hace succión para extraer la sangre hacia él. Cuando el tubo se llena, le retiran la banda de caucho, la aguja y el tubo de ensayo. El laboratorista presionará con un algodón el sitio en que fue colocada la aguja. Es posible que le pidan sostener el algodón en el sitio por unos minutos para detener la sangre. Pueden ponerle esparadrapo sobre el algodón para sostenerlo en su brazo.

A los 20 o 30 minutos de haber pasado la extracción de la sangre, el paciente podrá retirar el esparadrapo y el algodón de su brazo.

#### **Registro. -**

El personal de salud registrará los resultados de la glicemia en el instrumento que se maneje para contabilizar las muestras.

### 3.8.6. Recolección de información del nivel de glicemia postprandial

Previo a la recolección de este dato la persona privada de la libertad tuvo un desayuno estandarizado que cubre el 25% de 2500 kcal calorías diarias (proteínas 15%, grasas 25% e hidratos de carbono 60%),

**Tabla 4-3** Ración alimentaria utilizada para la prueba de glicemia postprandial

ALIMENTO	PORCIÓN	CANTIDAD EN GRAMOS DE HC (gr)	CANTIDAD DE GLUCOSA EN GRAMOS (gr)
Leche pasteurizada	1 taza	14	6
Huevo	1 unidad mediana	2	0
Plátano de seda	unidad pequeña	17	3
Pan blanco	unidad grande	61	87
Azúcar	1 cucharada al ras	9	3
TOTAL		103	100

Realizado por: Laura Villa.

La Glucosa postprandial tomó el médico dos horas después de haber comido el PPL, se utilizó como material un glucómetro, torunda, lancetas, tirilla, se limpió la parte lateral del dedo escogido con la torunda que fue de preferencia la mano que menos usa y se aseguró de que las manos estén secas antes de manipular la tira reactiva y proceder a la toma de la muestra según las instrucciones del fabricante.

### 3.9. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento para la recolección de datos se detalla en el ANEXO 1 y 2

### **3.10. Aspectos estadísticos**

El procesamiento y análisis de información fue manual y electrónicamente, se elaboró una base de datos en Excel versión 2016, posteriormente se traspasó los datos y se obtuvieron los gráficos en el programa estadístico JMP 5.1 mismo que presentó los resultados esquematizados en tablas y gráficos.

Para el tratamiento estadístico se hizo un análisis descriptivo, para las variables medidas en escala continua, se utilizó promedio y mediana. Para las variables medidas en escala nominal y ordinal se utilizarán números y porcentajes. Para las variables medidas en escala continua se utilizó medidas de tendencia central (mediana) y de dispersión (desviación estándar) finalmente se efectuó pruebas de significancia estadística ANOVA de acuerdo a las variables relacionadas y regresión

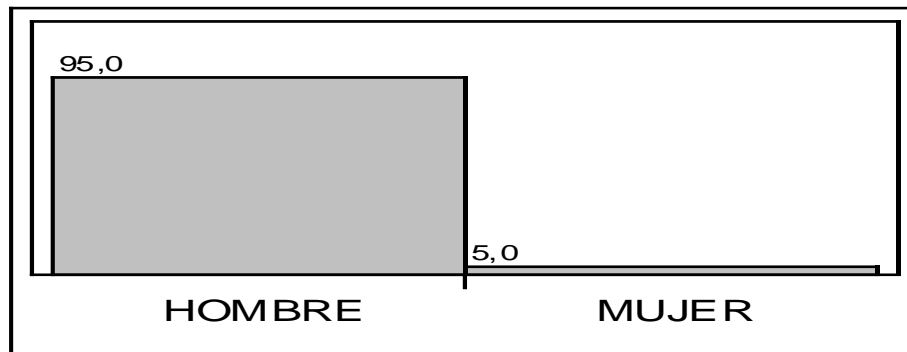
### **3.11. Aspectos éticos.**

Para el presente estudio se utilizó el consentimiento informado, que permitió asegurar la participación del adulto en la investigación propuesta de manera voluntaria, se enmarcó en el respeto a la privacidad y confidencialidad (anexo3)

## CAPÍTULO IV

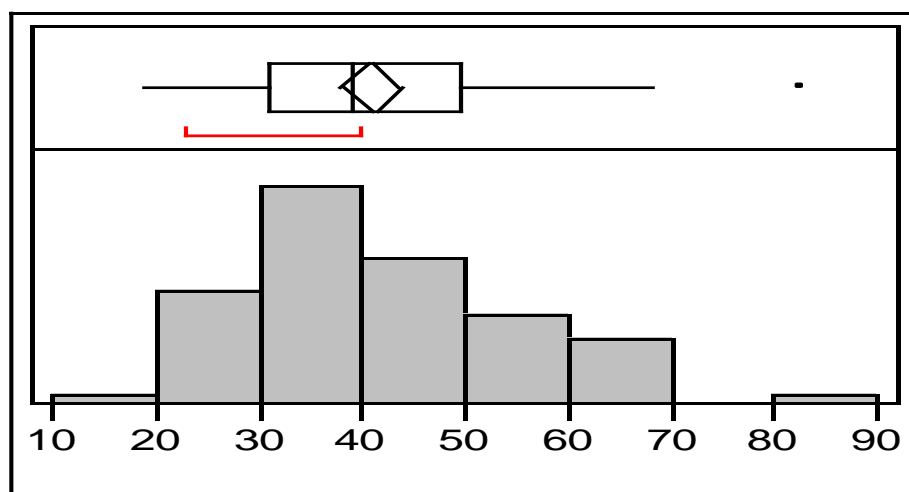
### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Características de la población



**Gráfico 1.4** Gráfica porcentual de personas privadas de la libertad según sexo.  
Realizado por: Laura Villa.

La muestra total de la investigación fue de 80 personas adultas privadas de la libertad del centro de rehabilitación de Guaranda cuya distribución según el sexo muestra un predominio del hombre, según el Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos a nivel nacional ( año 2015) refleja que de 28821 PPL el 91% son hombres, siendo este porcentaje similar al estudio



**Gráfico 2.4** Distribución de personas privadas de la libertad según edad en años.

Realizado por: Laura Villa.

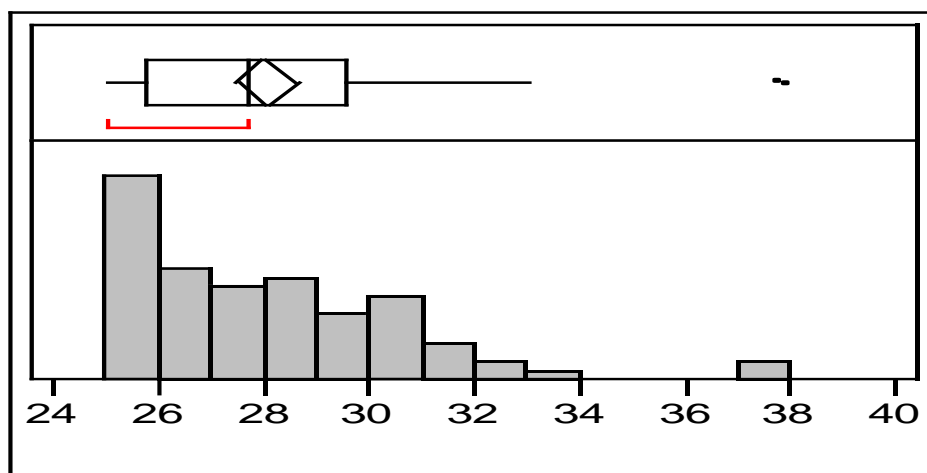
**Tabla 1-4** Distribución de personas privadas de la libertad según edad en años.

CUANTILES	EDAD (años)
VALOR MÁXIMO	83,00
MEDIANA	39,00
VALOR MÍNIMO	19,00
PROMEDIO	40,91
DESVIACIÓN ESTANDAR	13,07

Realizado por: Laura Villa.

La edad en el adulto es de vital importancia debido al aumento de la esperanza de vida y a la funcionalidad de los diferentes órganos y tejidos conforme avanzan los años, a pesar de que la población ecuatoriana se caracteriza por ser un país eminentemente joven, se observó que en este grupo en estudio existieron más adultos con una edad promedio de 40,9 años, la edad máxima de 83 años considerándose como adulto mayor, la distribución fue asimétrica positiva porque el promedio fue ligeramente mayor de la mediana (39 años), según el Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos a nivel nacional (año 2015) por la edad de la población el 37% de los hombres tienen entre 18 y 28 años, el 34% forman un grupo de edad entre 29 y 30 años, mientras que en un estudio sobre la situación de salud de los reclusos en Chile (2013) la edad promedio de los PPL fue de 34 años.

## 4.2. Composición corporal.



**Gráfico 3.4** Gráfica de personas privadas de la libertad según índice de masa corporal.  
Realizado por: Laura Villa.

**Tabla 2-4** Distribución de personas privadas de la libertad según índice de masa corporal

CUANTILES	ÍNDICE DE MASA COPRORAL( Kg/m2)
VALOR MÁXIMO	37,99
MEDIANA	27,7
VALOR MÍNIMO	25,04
PROMEDIO	28,06
DESVIACIÓN ESTANDAR	2,68

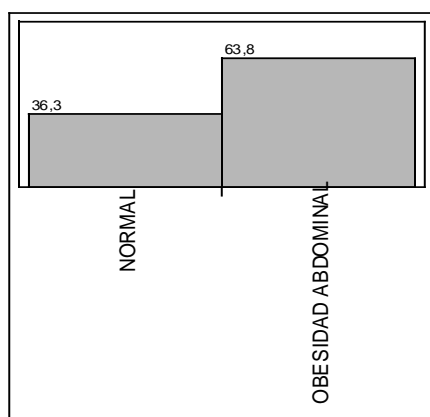
Realizado por: Laura Villa.

De acuerdo a la valoración según índice de masa corporal y sin diferenciación de sexo, se evidencia que al menos de 10 PPL con mal malnutrición por exceso 7 tienen sobrepeso, siendo estos datos superiores al estudio hallado sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el centro penitenciario español (2014) que ha mostrado que el 56.6 % de los internos tienen sobrepeso u obesidad, mientras que otro estudio sobre riesgo cardiovascular y diabetes en población carcelaria de Colombia (2010) se encontró que el 39% de los PPL tuvieron un IMC superior a 25kg/m<sup>2</sup>

La distribución del IMC en las personas privada de la libertad sigue una distribución asimétrica, el promedio el mayor que la mediana y en consecuencia la desviación es positiva

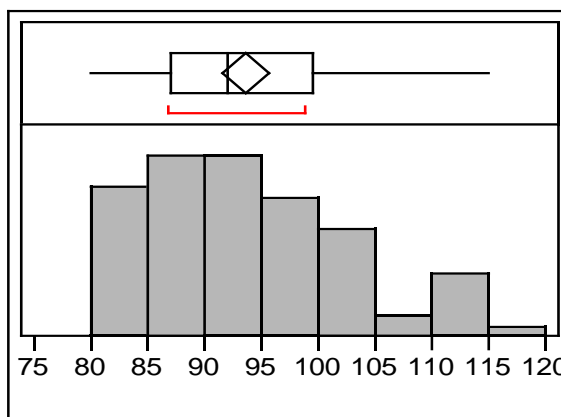


### 4.3. Valores de glicemia



**Gráfico 4.4** Porcentaje de PPL según perímetro abdominal.

Realizado por: Laura Villa.



**Gráfico 5.4** Gráfica de PPL según perímetro abdominal.

Realizado por: Laura Villa.

**Tabla 3-4** Distribución de personas privadas de la libertad según el perímetro abdominal en centímetros

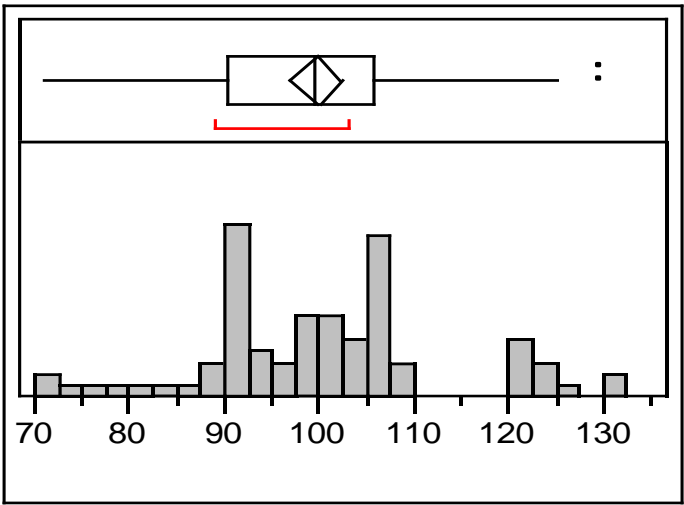
CUANTILES	PERÍMETRO ABDOMINAL (cm)
VALOR MÁXIMO	115,0
MEDIANA	92,0
VALOR MÍNIMO	80,0
PROMEDIO	93,0
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	8,77

Realizado por: Laura Villa

Con respecto a la variable perímetro abdominal que mide la obesidad apreciada como un predictor de riesgo metabólico en los adultos sigue una distribución asimétrica, el promedio (93 cm) es mayor que la mediana (92cm) y en consecuencia la desviación es positiva.

Además, el 65% de personas privadas de la libertad tuvieron una circunferencia de la cintura mayor a 90 cm, es decir tuvieron obesidad abdominal, estos datos son consistentes con los hallados en otras poblaciones reclusas como las que recoge en un estudio sobre el riesgo cardiovascular y diabetes en la población carcelaria de Pereira Colombia 2010 que muestra que el 66% de PPL presentó obesidad central, siendo un dato similar con el presente estudio,

mientras que en otro estudio sobre la situación de salud de reclusos de un centro de cumplimiento penitenciario de Chile (2013) encontró que 20,6% tuvo obesidad abdominal.



**Gráfico 6.4** Gráfica de personas privadas de la libertad según niveles de glucosa en ayunas en mg/dl.  
Realizado por: Laura Villa

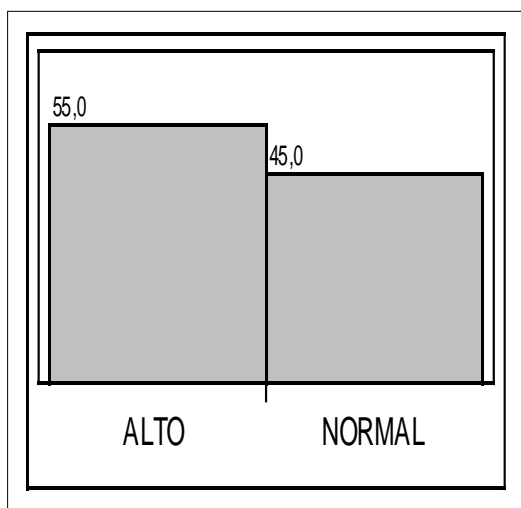
**Tabla 4-4.** Distribución de personas privadas de la libertad según niveles de glucosa en ayunas en mg/dl

CUANTILES	GLUCOSA EN AYUNAS (mg/dl)
VALOR MÁXIMO	130,0
MEDIANA	99,61
VALOR MÍNIMO	71,00
PROMEDIO	99,75
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	12,75

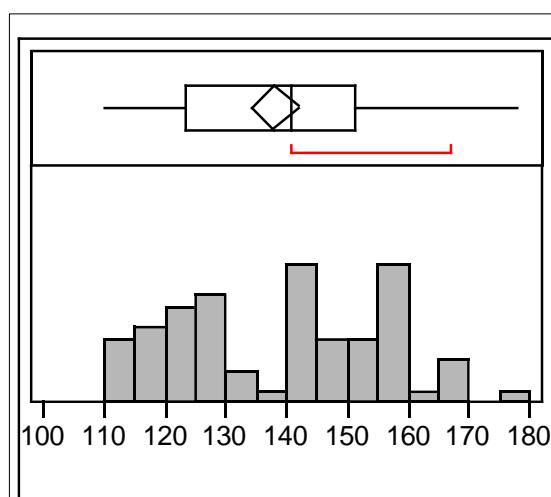
Realizado por: Laura Villa.

La variable glucosa en ayunas medido en los PPL, que determina la cantidad de glucosa en la sangre sigue una distribución asimétrica, el promedio es mayor que la mediana, por lo tanto, la desviación es positiva o izquierda.

Por otro lado, del total de PPL (80 personas), la mitad tienen una glucosa en ayunas normal mientras que el 42,5% tiene una glucosa alterada en ayunas y 2,5% hiperglicemia, dato superior al comparado con el estudio realizado sobre riesgo cardiovascular y diabetes en la población carcelaria de Pereira Colombia 2010 donde solo el 7 % tuvo una glucosa alterada en ayunas.



**Gráfico 7.4** Porcentaje de PPL según niveles de glucosa postprandial  
Realizado por: Laura Villa



**Gráfico 8.4** Gráfica de PPL según niveles de Glucosa postprandial  
Realizado por: Laura Villa

**Tabla 5-4** Distribución de personas privadas de la libertad según niveles de glucosa postprandial en mg/dl

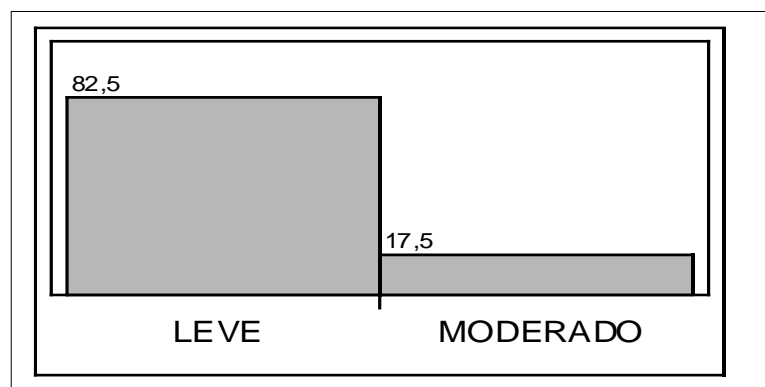
CUANTILES	GLUCOSA POSTPRANDIAL (mg/dl)
VALOR MÁXIMO	178,0
MEDIANA	141,0
VALOR MÍNIMO	110,0
PROMEDIO	138,0
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	17,03

Realizado por: Laura Villa

La variable glucosa postprandial que mide la cantidad de glucosa en la sangre sigue una distribución asimétrica, el promedio es menor que la mediana, por lo tanto, la desviación es negativa.

Por otro lado, del total de PPL (80 personas), más de la mitad tienen una glucosa postprandial alta, mientras que el 45% tiene una glucosa postprandial normal. Dato superior al estudio hallado sobre la situación de salud de reclusos de un centro de cumplimiento penitenciario de Chile (2013) donde se encontró el 12.1% de los PPL con la glucosa alterada.

#### 4.4. Niveles de actividad física



**Gráfico 9.4** Gráfica porcentual de PPL según nivel de actividad física

Realizado por: Laura Villa

**Tabla 6-4** Distribución porcentual de personas privadas de la libertad según niveles de actividad física

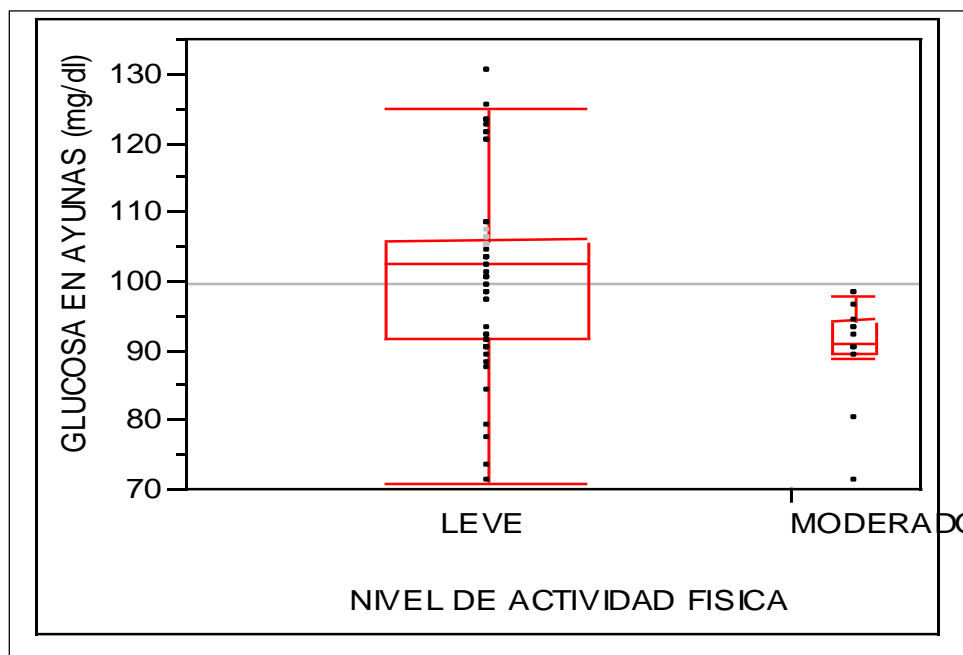
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	NÚMERO	PORCENTAJE
Leve	66	82,5%
Moderado	14	17,5%
<b>Total</b>	80	100%

Realizado por: Laura Villa

La variable nivel de actividad física medido en los adultos que participaron en este estudio, prima la actividad física leve pues se evidenció que al menos de cada 10 PPL 8 tuvieron un nivel de actividad física leve que representa al 82,5% y el 17,5% realiza actividad física moderada, siendo este último inferior al estudio hallado sobre el censo penitenciario de Uruguay donde se encontró que 23% de PPL practican diariamente algún tipo de actividad física, mientras que el 41,6% realiza actividad física de vez en cuando y el 21,4% no realiza ninguna actividad física.

Según un estudio realizado sobre riesgo cardiovascular y diabetes en la población carcelaria de Pereira de Colombia (2010) establece que el 62% de PPL son sedentarios. Por otro lado, en un estudio sobre la prevalencia de patologías y factores de riesgo en población penitenciaria española (2014) encontró que el 38,5% es sedentario.

#### 4.5. Asociación de variables.



**Gráfico 10.4** Gráfica de asociación entre glicemia en ayunas y nivel de actividad física.

Realizado por: Laura Villa

**Tabla 7-4** Análisis de varianza

FUENTE:	DF	SUMA DE CUADRADOS	PROMEDIO DE CUADRADOS	F RATIO	PROB > F
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	1	1512,002	1512,00	10,2482	0,0020
Error	79	11507,948	147,54		
C. Total	79	13019,950			

Realizado por: Laura Villa

**Tabla 8-4** Promedio y desviación estándar

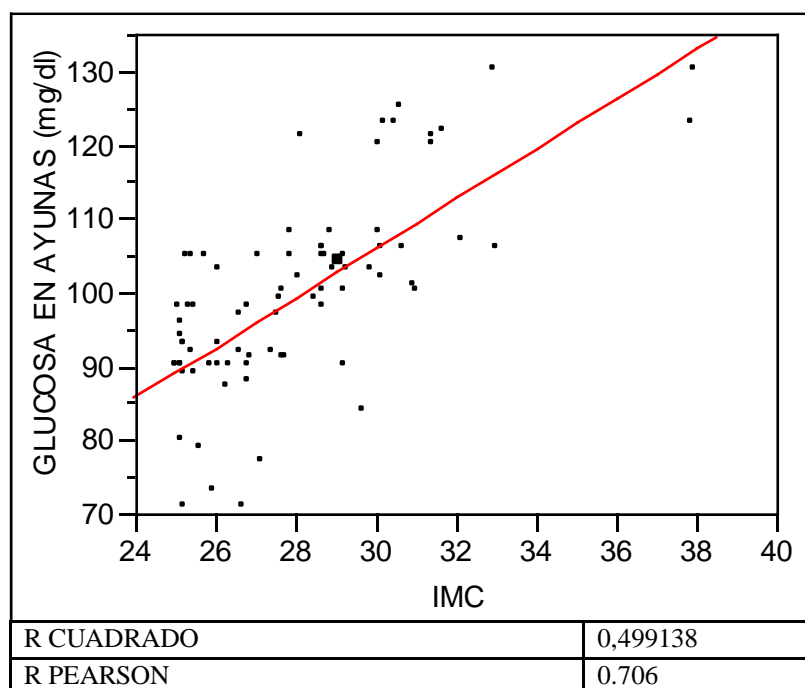
NIVEL	NUMERO	PROMEDIO GLUCOSA EN AYUNAS	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
LEVE	66	101,727	12,9169
MODERADO	14	90,286	7,1407

Realizado por: Laura Villa

Se encontró que los PPL que tienen un nivel de actividad física leve tuvieron el promedio de glucosa en ayunas de 101,7 mg/dl (glucosa alterada en ayunas), mientras que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física moderada tuvieron un promedio de 90,2mg/dl de glucosa en ayunas (normal).

Las diferencias encontradas entre las dos variables son estadísticamente significativas puesto que el valor de P (0,0020) de la prueba respectiva fue menor de 0,05.

Esto indica que el promedio de glucosa en ayunas se encuentra en una categoría alterada siendo mayor en los PPL (66) que tienen un nivel de actividad física leve.



**Gráfico 11.4** Gráfica de asociación entre glucosa en ayunas e IMC

Realizado por: Laura Villa.

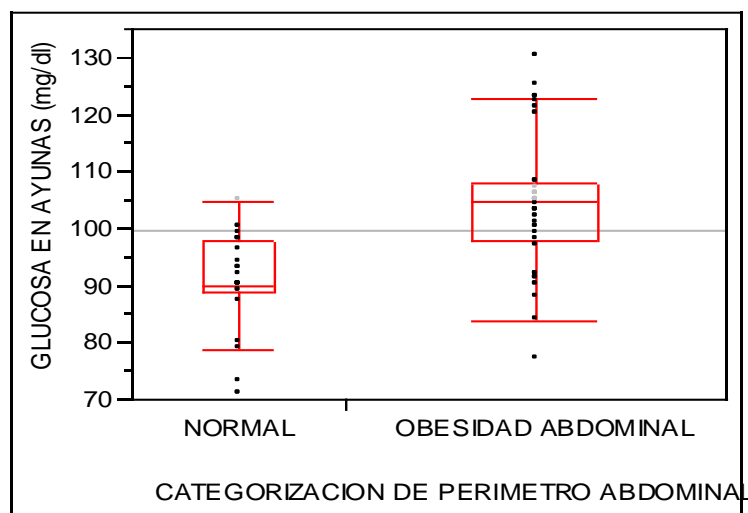
**Tabla 9-4** Análisis de varianza

Source	DF	SUMA DE CUADRADOS	PROMEDIO DE CUADRADOS	F Ratio
Índice de masa corporal	1	6498,758	6498,76	77,7317
Error	78	6521,192	83,61	Prob > F
C. Total	79	13019,950		<,0001

Realizado por: Laura Villa.

De acuerdo al estudio efectuado se encontró que la asociación entre la glucosa en ayunas e IMC son estadísticamente significativas ya que el valor de **p** fue menor a 0.05, reflejándose en un valor de 0.001.

Por otro lado, tiene una correlación directamente proporcional fuerte debido a que el valor de  $R^2$  es de 0,49 (coeficiente de determinación) esto significa que el 49% del valor de glucosa en ayunas dependen del índice de masa corporal, concluyendo que a mayor es el índice de masa corporal mayor es el nivel de glucosa en ayunas



**Gráfico 12.4** Gráfica de asociación entre la glucosa en ayunas (mg/dl) y perímetro abdominal (cm)

Realizado por: Laura Villa

**Tabla 10-4** Análisis de varianza

FUENTE:	DF	SUMA DE CUADRADOS	PROMEDIO DE CUADRADOS	F RATIO	PROB > F
PERÍMETRO ABDOMINAL	1	3827,954	3827,95	32,4827	<,0001
Error	78	9191,996	117,85		
C. Total	79	13019,950			

Realizado por: Laura Villa.

**Tabla 11-4** Promedio y desviación estándar

PERÍMETRO ABDOMINAL	NÚMERO	PROMEDIO GLUCOSA EN AYUNAS	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
NORMAL	29	90,552	2,0159
OBESIDAD ABDOMINAL	51	104,941	1,5201

Realizado por: Laura Villa.

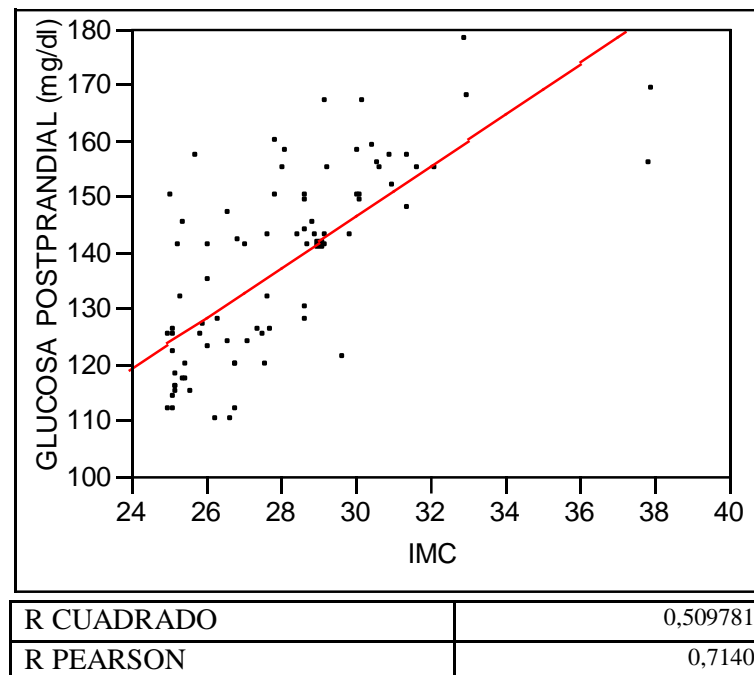


Al establecer la relación entre la glucosa en ayunas y el perímetro abdominal, se encontró que el promedio de glucosa en ayunas para el grupo de PPL con un perímetro abdominal normal fue de 90,5mg/dl (normal), mientras que el promedio de glucosa en ayunas para el grupo de PPL con obesidad abdominal fue de 104 mg/dl.

Esta relación es estadísticamente significativa por cuanto el valor de P es menor de 0.05 ( $<,0001$ ).

Esto indica que el promedio de glucosa en ayunas (104mg/dl) es mayor en los PPL (51) que tienen obesidad abdominal.

#### 4.6. ASOCIACIÓN ENTRE GLUCOSA POSTPRANDIAL (mg/dl) E IMC (ÍNDICE DE MASA CORPORAL)



**Gráfico 13.4** Gráfica de asociación entre glucosa postprandial e IMC

Realizado por: Laura Villa.

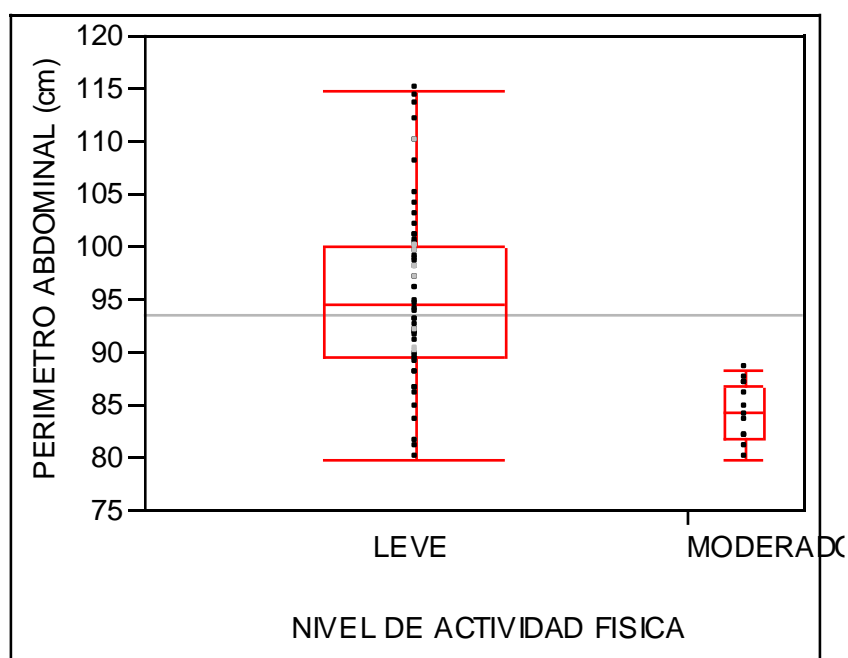
**Tabla 12-4** Análisis de varianza

Source	DF	SUMA DE CUADRADOS	PROMEDIO DE CUADRADOS	F Ratio
Índice de masa corporal	1	11839,130	11839,1	81,1126
Error	78	11384,820	146,0	Prob > F
C. Total	79	23223,950		<,0001

Realizado por: Laura Villa.

De acuerdo al estudio efectuado se encontró que la asociación entre la glucosa postprandial e IMC son estadísticamente significativas ya que el valor de **p** fue menor a 0.05. La glucosa postprandial e IMC tiene una correlación directamente proporcional fuerte debido a que el valor de  $R^2$  es 0,50.

La variabilidad de glucosa postprandial está dada en un 50% por el IMC, concluyendo que a mayor nivel de IMC mayor es la glucosa postprandial



R CUADRADO	0,44090
R PEARSON	0.6640

**Gráfico 14.4** Gráfica de asociación entre glucosa postprandial (mg/dl) y perímetro abdominal (cm)

Realizado por: Laura Villa.

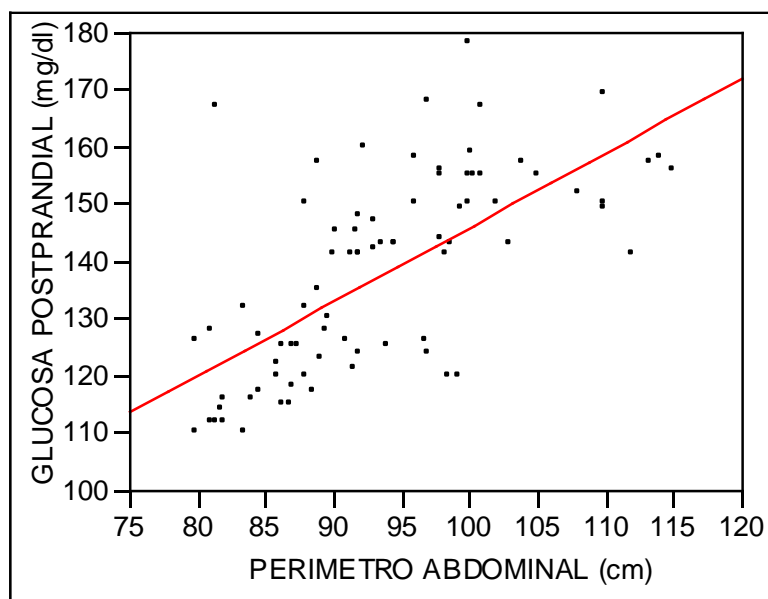
**Tabla 13-4** Análisis de varianza

Source	DF	SUMA DE CUADRADOS	PROMEDIO DE CUADRADOS	F Ratio
Perímetro abdominal	1	10239,472	10239,5	61,5103
Error	78	12984,478	166,5	Prob > F
C. Total	79	23223,950		<,0001

Realizado por: Laura Villa.

En el estudio realizado se encontró que la asociación entre la glucosa postprandial y perímetro abdominal son estadísticamente significativas ya que el valor de **p** fue menor a 0.05. Por otro lado tiene una correlación directamente proporcional fuerte debido a que el valor de  $R^2$  es 0,44.

Concluyendo que a mayor perímetro abdominal mayor es el nivel de glucosa postprandial.



**Gráfico 15.4** Gráfica de asociación entre perímetro abdominal (cm) y nivel de actividad física.

Realizado por: Laura Villa.

**Tabla 14-4** Análisis de varianza

FUENTE:	DF	SUMA DE CUADRADOS	PROMEDIO DE CUADRADOS	F RATIO	PROB > F
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	1	1447,6003	1447,60	24,3265	<,0001
Error	78	4641,5552	59,51		
C. Total	79	6089,1555			

Realizado por: Laura Villa.

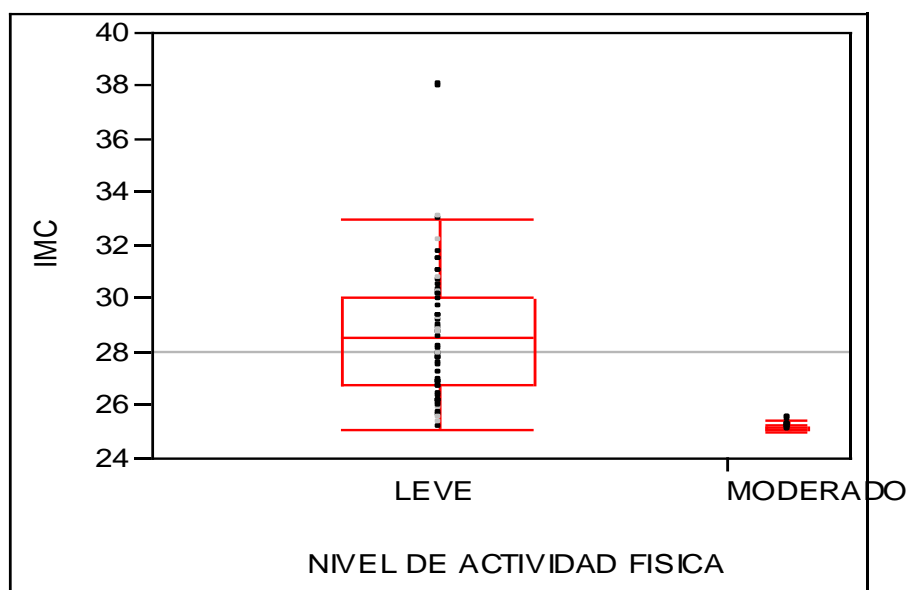
**Tabla 15-4** Promedio y desviación estándar

NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	NÚMERO	PERÍMETRO ABDOMINAL	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
LEVE	66	95,6167	0,9495
MODERADO	14	84,4214	2,0617

Realizado por: Laura Villa.

Se encontró que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física leve tuvieron el promedio de perímetro abdominal de 95 cm (obesidad abdominal), mientras que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física moderada tuvieron un promedio de perímetro abdominal de 84 (normal).

Esta relación es estadísticamente significativa puesto que el valor de P es menor de 0,05.



**Gráfico 16.4** Asociación entre IMC (índice de masa corporal) y nivel de actividad física

Realizado por: Laura Villa

**Tabla 16-4** Análisis de varianza

FUENTE	DF	SUMA DE CUADRADOS	PROMEDIO DE CUADRADOS	F RATIO	PROB > F
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	1	137,79401	137,794	24,9928	<,0001
Error	78	430,04071	5,513		
C. Total	79	567,83472			

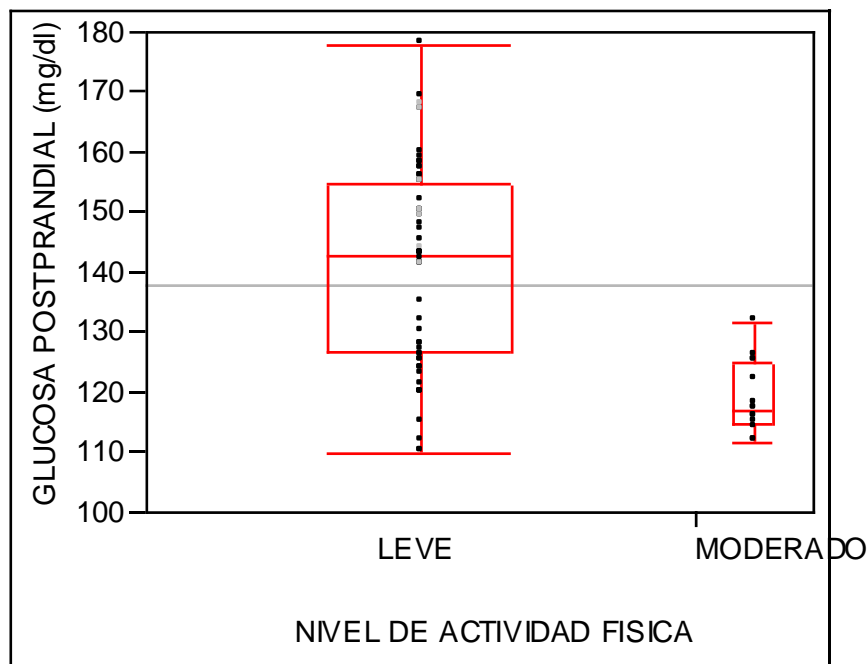
Realizado por: Laura Villa

**Tabla 17-4** Promedio y desviación estándar

NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	NÚMERO	IMC (ÍNDICE DE MASA CORPORAL)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
LEVE	66	28,6743	2,57146
MODERADO	14	25,2203	0,13402

Realizado por: Laura Villa

Se observó que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física leve tuvieron el promedio de IMC de 28,6kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso), mientras que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física moderada tuvieron el promedio de IMC de 25,2kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso) Esta relación es estadísticamente significativa puesto que el valor de P es menor de 0,05.



**Gráfico 17.4** Gráfica de asociación entre glucosa postprandial (mg/dl) y nivel de actividad física

Realizado por: Laura Villa

**Tabla 18-4** Análisis de varianza

FUENTE:	DF	SUMA DE CUADRADOS	PROMEDIO DE CUADRADOS	F RATIO	PROB > F
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	1	6096,158	6096,16	27,7619	<,0001
Error	78	17127,792	219,59		
C. Total	79	23223,950			

Realizado por: Laura Villa

**Tabla 19-4** Promedio y desviación estándar

NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	NÚMERO	PROMEDIO GLUCOSA POSTPRANDIAL	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
LEVE	66	142,045	16,0110
MODERADO	14	119,071	5,9803

Realizado por: Laura Villa

Se encontró que los PPL que tienen un nivel de actividad física leve tuvieron el promedio de glucosa en postprandial de 142,04 mg/dl (alto), mientras que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física moderada tuvieron un promedio de glucosa postprandial de 119mg/dl (normal).

Esta relación es estadísticamente significativa puesto que el valor de P es menor de 0,05. La variabilidad de glucosa postprandial está dada en un 26% por la actividad física ( $r^2=0,26$ ), es decir que la variación de glucosa postprandial resulta de la variación del nivel de actividad física.

Esto indica que el nivel de actividad física tiene relación con el nivel de glucosa postprandial, a mayor nivel de actividad física menor es el nivel de glucosa postprandial por lo tanto se cumple la hipótesis planteada en este estudio.

#### 4.6. Discusión

Es claro que el sobrepeso y obesidad son un problema de salud pública que prevalece mayoritariamente en la población adulta y más aún en las personas privadas de la libertad que por el sistema de vida como el encierro, la soledad, propenden a la pérdida de las actividades cotidianas, reducción de la actividad física.

La población reclusa que participaron en el presente estudio fueron mayoritariamente del sexo masculino (95%), dato concordante con el Ministerio de Justicia donde establece que el 91% de los PPL son hombres, la edad promedio fue de 40 años que pertenece al grupo de adultos jóvenes, el IMC promedio fue de  $28\text{kg/m}^2$  que corresponde al sobrepeso, dato superior al estudio hallado sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el centro penitenciario español (2014) (Prevalencia de Sobrepeso, obesidad penitenciario, 2014) que ha mostrado que el 56.6 % de los internos tienen sobrepeso u obesidad, mientras que otro estudio sobre riesgo cardiovascular y diabetes en población carcelaria de Colombia (2010) se encontró que el 39% de los PPL tuvieron un IMC superior a  $25\text{kg/m}^2$  (Ochoa, 2010).

Por otro lado, el 65% de personas privadas de la libertad tuvieron obesidad abdominal, resultado consistente con lo hallado en otra población reclusa sobre el riesgo cardiovascular y diabetes en la población carcelaria de Colombia 2010 que muestra que el 66% de PPL presentó obesidad central (Ochoa, 2010).

Según la variable glicemia en ayunas se encontró que el 42,5% tuvo una glucosa alterada en ayunas, además del total de PPL (80 personas), más de la mitad tienen una glucosa postprandial alta (55%) siendo estos datos superior al comparado con el estudio realizado sobre riesgo cardiovascular y diabetes en la población carcelaria de Colombia 2010 (Ochoa, 2010) donde solo el 7 % tuvo una glucosa alterada en ayunas así como también al estudio sobre la situación de salud de reclusos de un centro de cumplimiento penitenciario de Chile (2013) donde se encontró que el 12.1% de los PPL tuvieron una glucosa alterada. La variable nivel de actividad física medido por el IPAQ indica que el 82,5% de las personas privadas de la libertad practican un nivel de actividad física leve y el 17,5% realiza actividad física moderada, siendo este último inferior al estudio hallado sobre el censo penitenciario de Uruguay donde se encontró que 23% de PPL practican diariamente algún tipo de actividad física, mientras que el 41,6 % realiza actividad física de vez en cuando y el 21,4 % no realiza actividad física. La actividad física juega un rol fundamental ya que está inversamente relacionada con cualquier causa de mortalidad en todos los pacientes, la inactividad física puede ser la responsable de que doble el riesgo de mortalidad en los pacientes con mal nutrición en exceso (obesidad  $\text{IMC} > 30$ ). 2015 *American Journal of Clinical Nutrition*, (Ekelund, 2015)



Los resultados en este estudio muestran que la actividad física se asocia significativamente con la glicemia postprandial en personas con obesidad privadas de la libertad del centro de rehabilitación Guaranda.

Se encontró que los PPL que tienen un nivel de actividad física leve tuvieron el promedio de glucosa en postprandial de 142,04 mg/dl (alto), mientras que los PPI que tuvieron un nivel de actividad física moderada tuvieron un promedio de glucosa postprandial de 119mg/dl (normal), la variabilidad de glucosa postprandial está dada en un 26% por la actividad física ( $r^2=0,26$ ). Datos que coinciden con diversas investigaciones entre ellos un estudio realizado por Morrison DJ 1 , Kowalski GM 2 , Grespan E 3 , Mari A 4 , Bruce CR 5 , Wadley GD donde evalúa la medición de los flujos de glucosa postprandiales en respuesta al ejercicio en humanos sanos , mismos que indican que el entrenamiento se asoció con las respuestas postprandiales de glucosa e insulina (se redujeron ) después de la actividad física . Este hallazgo sugiere que el ejercicio de resistencia influye en la eficacia del sistema de glucoregulación, donde las tasas de pre-entrenamiento de eliminación y producción de glucosa se lograron a niveles más bajos de glucosa e insulina (Marison, 2016)

Otro estudio realizado por Veloso AGB evaluó los efectos bioquímicos, morfológicos y fisiológicos del ejercicio físico aeróbico moderado en el páncreas de ratones knock-out el cual concluye que la práctica de actividad física promueve la mejora en los parámetros biométricos y bioquímicos analizados, con reducción del tejido adiposo visceral y VLDL, triglicéridos, colesterol total y niveles de glucosa en sangre. (Mancilla, 2014) concluye que el ejercicio físico de intensidad alta mejora el control glicémico y a la vez mejora la capacidad aeróbica de las personas con intolerancia a la glucosa en adultos concluye que el ejercicio HIIT(entrenamiento de alta intensidad) reduce la glucemia después de una carga oral en pacientes intolerantes a la glucosa.

Por otro lado, en el presente estudio se encontró que la asociación entre la glucosa postprandial y perímetro abdominal es estadísticamente significativa ya que el valor de **p** fue menor a 0.05. teniendo una correlación directamente proporcional fuerte debido a que el valor de  $R^2$  es 0,44, concluyendo que a mayor perímetro abdominal mayor es el nivel de glucosa postprandial, este hallazgo muestra riesgos para la salud porque la adiposidad central está asociada con alteraciones metabólicas y cardiovasculares secundarias a la obesidad y también es más frecuente encontrar resistencia a la insulina, una condición que favorecerá la prediabetes y la diabetes en adultos cuando la grasa se acumula en el abdomen (Acosta, 2018).

En un estudio cuasi experimental sobre el dismetabolismo postprandial en individuos de 20 a 60 años con sobrepeso, obesidad concluye ya que los valores de glicemia postprandial dependen del valor del perímetro abdominal ya que los valores de glicemia postprandial se relacionan significativamente con los valores de perímetro abdominal ( $>,0001$ ). (Valencia, 2012)

En el presente estudio se observó que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física leve tuvieron el promedio de IMC de 28,6kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso), mientras que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física moderada tuvieron el promedio de IMC de 25,2kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso) Esta relación es estadísticamente significativa puesto que el valor de P es menor de 0,05.

Resultado que es respaldado por Ekelund U y colaboradores (2015) en estudio multicentrico internacional, sobre la relación entre la actividad física y reducción de la mortalidad en personas con obesidad y obesidad abdominal donde concluyen que existe significancia estadística en la actividad física, índice de masa corporal y perímetro abdominal en todos los grupos estudiados, el sedentarismo puede ser la responsable de que aumente el riesgo de mortalidad en los pacientes con mal nutrición en exceso (obesidad IMC  $>30$ ), señalando además que el exceso de grasa incrementa el riesgo de muerte pero este puede compensarse mediante la práctica de actividad física.

Una limitante de este estudio es que el grupo en estudio fue mayoritariamente del sexo “hombre” el mismo que impide realizar el análisis comparativo con el sexo opuesto. Por tanto, en el presente estudio se concluye que probablemente la práctica de actividad física leve no es suficiente para mantener los niveles de glucosa en ayunas, postprandial y perímetro abdominal dentro de los rangos normales en la personas privadas de la libertad con obesidad, pues se identificó en el presente estudio que la asociación entre la glucosa en ayunas y postprandial con el nivel de actividad física es estadísticamente significativa, además los resultados reflejan que la práctica de actividad física moderada favorece la regulación de los niveles de glucosa en ayunas y postprandial dentro de los rangos normales en las personas adultas privadas de la libertad con obesidad, también favorece la disminución del perímetro abdominal e IMC (a mayor actividad física menor IMC), por tanto estas variables pueden ser revertidas por la actividad física.

El incremento de la glucosa en ayunas, postprandial está relacionada con el perímetro abdominal, esto indica que la glucosa en ayunas (glucosa altera en ayunas) y postprandial (alto) predomina en las PPL que tienen obesidad abdominal. El valor de glucosa en ayunas y postprandial dependen del índice de masa corporal, por tanto, a mayor nivel de IMC mayor son los niveles de glucosa descritas anteriormente.

## CONCLUSIONES

1. Al relacionar el nivel de actividad física y glicemia postprandial se encontró que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física leve, tuvieron el promedio de glucosa postprandial de 142,04 mg/dl(alto) en relación al valor normal que es menor a 140 mg /dl. Los PPL con un nivel de actividad física moderada tuvieron un promedio de glucosa postprandial de 119mg/dl considerado normal. De esta manera se confirma la hipótesis planteada que estipula a mayor nivel de actividad física menor nivel de glicemia postprandial
2. Los PPL que obtuvieron un nivel de actividad física leve, tuvieron el promedio de glucosa en ayunas de 101,7 mg/dl, es decir glucosa alterada en ayunas, mientras que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física moderada tuvieron un promedio de 90,2mg/dl de glucosa en ayunas lo que es un valor normal.
3. Los PPL que obtuvieron un nivel de actividad física leve presentaron un promedio de IMC de 28,6kg/m<sup>2</sup>, mientras que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física moderada presentaron un promedio de IMC de 25,2kg/m<sup>2</sup> Esta relación es estadísticamente significativa puesto que el valor de p es menor de 0,05.
4. La asociación entre perímetro abdominal y glucosa postprandial es estadísticamente significativa ya que el valor de **p** fue menor a 0.05 y tiene una correlación directamente proporcional fuerte debido a que el valor de R<sup>2</sup> es 0,44 concluyendo que a mayor perímetro abdominal mayor es el nivel de glucosa postprandial.
5. Los PPL que tuvieron un nivel de actividad física leve presentaron un promedio de perímetro abdominal de 95 cm (obesidad abdominal), mientras que los PPL que tuvieron un nivel de actividad física moderada presentaron un promedio de perímetro abdominal de 84 cm (normal). Esta relación es estadísticamente significativa puesto que el valor de p es menor de 0,05.

## **RECOMENDACIONES**

1. Es necesario identificar a los PPL que requieren un apoyo médico- nutricional con la finalidad de brindar asesoría y seguimiento dietético individualizado que contribuya mejorar su estado de salud.
2. Establecer como Salud Pública medidas de prevención y promoción de la salud en los PPL dentro de ellos la práctica de actividad física, pues la OMS considera a los centros penitenciarios como espacios idóneos para la promoción de estilos de vida saludable.
3. Es indispensable que, a la hora de evaluar al paciente, esta sea completa y debe incluir como un componente la actividad física en los PPL

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, E. (9 de Febrero de 2018). Obesidad, tejido adiposo y resistencia a la insulina] Bioquímica Clínica. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53523257003>
- Aldana, D. (9 de Febrero de 1997). Evaluación de la atención al paciente diabético en un área de salud. Revista Cubana de Salud Pública SCIELO. Obtenido de Revista cubana de la salud paublica SCIELO: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34661997000100007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34661997000100007)
- Antonie, B. (1 de Enero de 2012). Impact of postprandial glycaemia on health and prevention of disease. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3494382/pdf/obr0013-0923.pdf>
- Arteaga, A. (2009). Características clínicas y metabólicas de los estados de intolerancia a la glucosa y glicemia de ayuno alteradas. Revista Medica Chilena Scielo.
- Bergman, P. (2 de Enero de 2008). Adherence to physical activity recommendations and the influence of socio-demographic correlates - a population-based cross-sectional study. Public Health Nutr. Obtenido de Public Health Nutr.: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hagstr%C3%B6mer%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor\\_uid=16925881](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hagstr%C3%B6mer%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16925881)
- Boned Juliani . (2003). Factores relacionados con el control glucémico de pacientes con diabetes tipo 2. Obtenido de Anales de Medicina Interna: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992003000300003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992003000300003)
- Caicedo, R. (2011). Guía de actividad física dirigido al personal de salud. Quito -Ecuador.
- Caicedo, R. (2011). Guía de actividad física dirigido al personal de salud II. Quito- Ecuador: s/n.
- Dominguez, J. (2014). Prevalencia de sobrepeso, obesidad penitenciario. SCIELO, 24.
- Ekelund, H. (2015). Actividad física y reducción de la mortalidad. Journal, 6. Obtenido de <http://fmdiabetes.org/actividad-física-y-reduccion-de-la-mortalidad-en-personas-con-obesidad/>
- Freire, V. (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Quito-Ecuador: S/N.
- Freire, V. (2017). Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial. Quito: S/N. Obtenido de <http://www.salud.gob.ec/unidad-de-nutricion-guias-y-manuales/>
- Gallegos, S. (2006). Evaluacion nutricional y alimentaria. Riobamba.
- Geary, M. (10 de Mayo de 2017). Grasa visceral. Obtenido de noticias diarias de nutricion y anti envejecimiento: <http://www.pierdagrasaabdominal.com/peligros-grasa-abdominal.html>

- Kodama, S. (7 de Febrero de 2012). Comparisons of the strength of associations with future type 2 diabetes risk among anthropometric obesity indicators, including. Obtenido de National Library: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23144362>
- Lopez, A. (8 de Febrero de 2018). Preparación para exámenes. Obtenido de Laboratorio: <http://www.angellaboratorio.com/preparacion-examen-angel-lab/pac-preparacion-examen-glicemia.html>
- Lopez, C. (16 de Octubre de 2016). Prevalencia y factores de riesgo de mal nutrición de las personas privadas de la libertad.
- Mancilla, R. (2014). ejercicio físico, capacidad aeróbica. scielo.
- Marison, D. (2016). Actividad física y respuesta postprandial. PUBMED, 8.
- Medrano, L. (3 de Enero de 2017). Cardiorespiratory fitness, waist circumference and liver enzyme levels in European adolescents: The HELENA cross-sectional study. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2017.04.00>
- Mideros, A. (16 de Noviembre de 2017). Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Obtenido de Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo: [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)
- Montero, M. (8 de Febrero de 2018). Como tomar la lectura de glucosa en sangre. Obtenido de <https://salud.uncomo.com/articulo/como-tomar-la-lectura-de-la-glucosa-en-sangre-1483.html>
- Moreno, M. (2010). Circunferencia de la cintura una medición importante y útil en el riesgo cardiovascular. Santiago de Chile: s/n.
- Narvaez, L. (16 de Octubre de 2017). Comicion Ecumenica de Derechos Humanos. Obtenido de [http://lib.ohchr.org/HRBodies/UPR/Documents/Session1/EC/CEDHU\\_ECU\\_UPR\\_S1\\_2008anx\\_SISTEMA%20PENITENCIARIO%20ECUATORIANO.pdf](http://lib.ohchr.org/HRBodies/UPR/Documents/Session1/EC/CEDHU_ECU_UPR_S1_2008anx_SISTEMA%20PENITENCIARIO%20ECUATORIANO.pdf)
- Ochoa, S. (2010). Riesgo cardiovascular y diabetes en población carcelaria . SCIELO.
- Padilla, J. (17 de Octubre de 2018). Transtornos alimentarios. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos65/trastornos-alimentarios/trastornos-alimentarios2.shtml>
- Paredes, O. (2013). Situación de Salud de reclusos de un Centro de Cumplimiento Penitenciaria de Chile. Scielo, 13.
- Rivera, C. (Noviembre de 2000). Estado físico: Uso e interpretación de antropometría. Obtenido de Depositorio Institucional para compartir información: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42132/WHO\\_TRS\\_854\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42132/WHO_TRS_854_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rivera, M. (2017). Diabetes Mellitus tipo 2 Guía Práctica Clínica. Quito-Ecuador, Ecuador: s/n.

- Salazar Cardenas, L. J. (2014). Obesidad visceral y nivel de glicemia en funcionarios públicos. Guaranda: S/N.
- Serón, P. (2010). Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población Chilena. Revista médica chilena- SCIELO, 1.
- Shao, D. (2015). Glucose Transporters in Cardiac Metabolism and Hypertro. Public Acces, 3. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4760112/pdf/nihms759308.pdf>
- Soto, C. (8 de Febrero de 2018). Manual de toma de muestras –Unidad de laboratorio clínico. Obtenido de complejo asistencial: <http://www.labsotero.cl/Manual/ManualProcedimientos.pdf>
- Valencia, M. (2012). Dismetabolismo postprandial en individuos de 20 a 60 años con sobrepeso, obesidad. SICELO.
- YanJun, R. (2017). Validation of the Simplified Chinese-character Version of the International Physical Activity Questionnaire-Long Form in Urban Community-dwelling Adult. Besjournal, 4.

## ANEXOS. -

### Anexo A. Registro de recolección de datos antropométricos y bioquímico

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

*IPEC*

**TEMA RELACIÓN ENTRE NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y GLICEMIA POSTPRANDIAL EN PERSONAS CON OBESIDAD, PRIVADA DE LA LIBERTAD DEL CENTRO DE REHABILITACIÓN GUARANDA**

## FORMATO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

[illegible]



## Anexo B. Cuestionario internacional de actividad física

### IPAQ

#### CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)

Nos interesa conocer el tipo de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días. Le informamos que este cuestionario es totalmente anónimo.

Muchas gracias por su colaboración

1.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta?	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3)	<input type="checkbox"/>
2.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
3.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)	<input type="checkbox"/>
4.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
5.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna caminata (pase a la pregunta 7)	<input type="checkbox"/>
6.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
7.- Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>

**Anexo C. Consentimiento informado**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
INSTITUTO DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA  
“CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE  
INVESTIGACIÓN”**

**Nombre del estudio:** Relación entre niveles de actividad física y glicemia postprandial en personas con obesidad, privadas de la libertad del centro de rehabilitación Guaranda.

**Investigador:** ND. Laura VILLA

**Lugar:** Centro de rehabilitación de Guaranda

**Justificación y objetivo:** La obesidad es una enfermedad que prevalece más en la población adulta, siendo este un factor de riesgo a adquirir enfermedades crónico no transmisibles, dentro de las posibles causas son por la inactividad física, por otro lado la obesidad abdominal es un factor de riesgo a desarrollar Diabetes asociado a un aumento en la glucosa en sangre, por tal motivo el presente estudio tiene como objetivo establecer la relación entre niveles de actividad física y glicemia postprandial en personas con obesidad, privadas de la libertad del centro de rehabilitación Guaranda

**Procedimientos:** A usted se le toma una muestra de sangre para determinar el nivel de glucosa en ayunas y postprandial 2 horas después de haber consumido el desayuno, toma de medidas: peso, talla, circunferencia de la cintura y se le aplicará una encuesta sobre actividad física para identificar un nivel de actividad. Durante la prueba de glucosa, usted no deberá fumar, no consumir dulces después del desayuno, no hacer ejercicios durante el periodo de prueba, no medicarse ya puede influir en el resultado de glucosa.

**Posibles riesgos:** no existe riesgos asociados al estudio

**Aclaraciones. -**

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, bastará con informar las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo.
- Los datos personales obtenidos en este estudio serán utilizados con estricta confidencialidad.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado.

¿Comprendió la información presentada con anterioridad? SI..... NO.....

Firmas de aceptación:

.....

Nombre y firma del voluntario

Fecha.....

He explicado al voluntario la naturaleza de este estudio:

.....

Nombre, firma del investigador responsable

Fecha.....